

RÖNTGENDIAGNOSTIK IN FREIER PRAXIS

Statistische Untersuchung über Alters- und
Geschlechtsverteilung der Röntgenleistungen
aufgrund der kassenärztlichen Tätigkeit
im Raum München

Barbara Schön

1974



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551922_0065

Aus der Abteilung für Strahlenhygiene des Bundesgesundheits-
amtes München - Berlin, Leiter: Prof. Dr. F.E. STIEVE

und dem Institut für Strahlenschutz der Gesellschaft für
Strahlen- und Umweltforschung mbH, Neuherberg b. München
Leiter: Prof. Dr. F. WACHSMANN

RÖNTGENDIAGNOSTIK IN FREIER PRAXIS

Statistische Untersuchung über Alters- und Geschlechtsver-
teilung der Röntgenleistungen aufgrund der kassenärztlichen
Tätigkeit im Raum München

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Barbara Schön

aus

Mosbach

1973



Mit der Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. F.-E. Stieve
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. O. Hug
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	12.3.1974

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>Seite</u>
A <u>Einleitung</u>	1
B <u>Schrifttum</u>	3
a) Allgemeines	3
b) Entwicklung der Problematik	5
c) Methodik in dem Schrifttum	8
d) Abgrenzung der eigenen Arbeit	14
e) Material und Methodik	16
C <u>Eigene Untersuchungen</u>	19
a) Radiologen	19
b) Urologen	22
D <u>Diskussion der Ergebnisse mit Vergleich aus der Literatur</u>	23
a) Radiologen	23
b) Urologen	35
E <u>Zusammenfassung</u>	38
Tabellen	39
Abbildungen	45
G <u>Literatur</u>	63

A Einleitung

Die künstliche Strahlenbelastung des Menschen ist zum wesentlichen Teil durch die medizinische Röntgendiagnostik bedingt. Diese weist derzeit eine jährliche Zuwachsrate von ca. 5% auf. Da die mutagenen und somatischen Auswirkungen ionisierender Strahlung weitgehend bekannt sind, ist es erforderlich, den derzeitigen Anteil der Röntgendiagnostik an der Strahlenbelastung der Bevölkerung möglichst exakt zu erfassen. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Diskussionen über die Wirkungen kleinster Strahlendosen, wie sie auch im Bereich der Röntgendiagnostik auftreten, sind in den letzten Jahren zunehmend in den Vordergrund getreten.

In der Bundesrepublik wird Radiologie zu einem großen Prozentsatz von Ärzten in der freien Praxis betrieben. Die meisten Erhebungen über die Strahlenbelastung der Bevölkerung beschränken sich jedoch auf radiologische Maßnahmen in Krankenhäusern, während die Tätigkeit in der freien Praxis weitgehend unberücksichtigt bleibt.

Im Rahmen der Arbeiten, die das Bundesgesundheitsamt im Auftrag des Bundestages und mit Unterstützung der Bundesärztekammer über die genetische Strahlenbelastung der Bevölkerung aus zivilisatorischen Gründen durchführt (Sondernummer 20 a des Deutschen Ärzteblattes - Tätigkeitsbericht der Bundesärztekammer 1970/71, S. 1562), soll in der vorliegenden Statistik die Alters- und Geschlechtsverteilung durch die röntgendiagnostische Tätigkeit der frei praktizierenden Ärzte

für München ermittelt werden.

Die Untersuchung beruht auf Abrechnungsunterlagen der Kassenärztlichen Vereinigung, Bezirksstelle München, und bezieht sich auf das Jahr 1970. Sie ist als Ergänzung zur Arbeit HORN "Röntgendiagnostik in freier Praxis - Statistische Untersuchung aufgrund der Kassenärztlichen Tätigkeit im Raum München" ausgeführt worden und soll im Zusammenhang mit dieser Arbeit einen Überblick über die genetisch wirksamen Dosen geben.

B Schrifttum

a) Allgemeines

Als die Röntgenstrahlen 1895 entdeckt wurden, konnte man noch nicht voraussehen, wie sehr die Medizin durch Anwendung dieser neuen Strahlung Nutzen ziehen und das Wohl der Menschheit fördern sollte. Doch die Röntgenstrahlen besitzen auch die Fähigkeit, Zellfunktionen zu zerstören, was letzten Endes im Absterben eines ganzen Organismus resultieren kann.

An Patienten, Ärzten und technischem Hilfspersonal wurden schon sehr früh Organ- und Gewebsschäden beschrieben, die durch hohe Strahlendosen hervorgerufen wurden.

Im Jahre 1905 wies ALBERS-SCHÖNBERG auf die Möglichkeit einer Erbgutschädigung hin, und MAYER vermutete schon 1911 eine erhöhte Leukämierate bei strahlenexponierten Personen.

In der Zwischenzeit ist die Strahlengefährdung durch ionisierende Strahlen intensiv untersucht worden, die zu entsprechenden Empfehlungen, insbesondere der Empfehlung der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP), führten. Selbst bei konsequenter Befolgung dieser Empfehlungen und den daraus resultierenden Strahlenschutzvorschriften ist ein individueller Schutz für den Untersucher und den zu Untersuchenden nicht immer gegeben, da die verabfolgte Dosis, die ein Individuum

bei einer Röntgenuntersuchung erhält, auch wenn sie noch so gering ist, die Möglichkeit einer Veränderung des Erbgutes zur Folge haben kann.

Neuere Untersuchungen befassen sich vor allem mit der Wirkung geringer Dosen. Hier stehen vor allem die sogenannten somatisch-stochastischen Wirkungen im Vordergrund, wobei auch Dosen, denen die Menschen zu diagnostischen Zwecken ausgesetzt sind, Wirkungen - zumindesten beim Fötus und Kleinkind - zugeschrieben werden. A. STEWART hat hier durch epidemiologische Studien neue Wege gewiesen und zu sehr weitreichenden Erkenntnissen verholfen.

b) Entwicklung der Problematik

Die mutagene Wirkung der Röntgenstrahlen konnte MULLER 1927 an der Fruchtfliege *Drosophila* nachweisen. Heute weiß man, daß Röntgenstrahlen, wie alle ionisierende Strahlen, bei allen lebenden Organismen Mutationen induzieren können. Dabei kann es sich auch um eine dominante oder rezessive Mutation handeln.

Versuche mit *Drosophila* haben gezeigt, daß die meisten strahleninduzierten Mutationen zu den rezessiven gehören und nur statistisch in Experimenten mit einer sehr großen Anzahl von Individuen erfaßt werden können.

Die Gefahr dieser Mutationen besteht darin, daß sie, ohne erkannt zu werden, auf die künftigen Generationen übertragen werden, was zu einer ständigen unmerklichen Akkumulierung von Mutationen im Erbgut der Bevölkerung führt. Erst nach vielen Generationen treten sie durch Miß- und Fehlgeburten zutage und führen zu weiter Verbreitung von Erbkrankheiten.

Die Folgen einer Einwirkung ionisierender Strahlen dürfen deshalb nicht nur auf das Individuum allein bezogen werden, sondern es mußte auch die Auswirkung auf die Gesamtbevölkerung beurteilt werden.

Erste umfassende Untersuchungen über die Strahlenbelastung der Bevölkerung durch medizinische

Strahlenanwendung und die durch sie hervorgerufene Gefährdung des Erbgutes erfolgten 1952 in England von OSBORN, STANFORD und HOWARD und 1954 in Australien von MARTIN.

Aus dem Ergebnis dieser Untersuchungen mußte man entnehmen, daß die zusätzliche Strahleneinwirkung pro Kopf der Bevölkerung 4 - 5% des natürlichen Strahlenpegels ausmacht (3.S.1).

Der Bericht des Medical Research Council (OSBORN und SMITH) in England (1956) und eine Arbeit der National Academy of Sciences (LAUGHLIN und PULLMANN) in den Vereinigten Staaten über die Wirkung ionisierender Strahlungen auf den Menschen weckten in einer Zeit, als Kernwaffenversuche der Großmächte die Bevölkerung beunruhigten, öffentliches Interesse (3.S.1).

Die Vereinten Nationen setzten einen wissenschaftlichen Ausschuß ein, der die Wirkungen von Atomstrahlen (Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) überwachung und fortlaufend über die aktuelle Situation Bericht erstatten solle. Dieser Ausschuß hielt ein eingehendes Studium des durch die medizinische Strahlenanwendung bedingten Anteils zur gesamten Strahlenbelastung der Bevölkerung für so wichtig, daß er im Jahre 1957 vor der International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU) ein Gutachten über die Frage anforderte, welche Methoden geeignet seien, um zu möglichst repräsentativen Werten der genetischen Belastung der Bevölkerung durch medizinische Strahlenanwendung

in verschiedenen Ländern zu gelangen. Dieses Gutachten wurde 1957 erstattet und bildete die Grundlage für eine ausführliche Darstellung der von der medizinischen Anwendung der Röntgenstrahlen herrührenden Strahlenbelastung der Bevölkerung in den verschiedenen Ländern (3).

Seit diesem Zeitpunkt wurden in mehreren Ländern derartige Untersuchungen nach englischem und amerikanischem Vorbild durchgeführt, um einen Überblick über die Situation (in den betreffenden Ländern) zu erhalten. Sie werden zum Teil unter dem Gesichtspunkt, daß die röntgendiagnostischen Maßnahmen pro Jahr schon um ca. 5% zunehmen, verschiedenen Orts in regelmäßigen Abständen wiederholt (z.B. Schweiz).

c) Methodik in dem Schrifttum

Wie im vorangegangenen Abschnitt erwähnt, stützen sich alle Arbeiten zur Abschätzung der genetischen Belastung der Bevölkerung durch medizinische Strahlenanwendung auf das von der ICRU erarbeitete Gutachten. Danach werden die Untersuchungen in zwei Aufgabenbereiche unterteilt:

Die erste Aufgabe ist eine statistische und besteht in der Feststellung der Häufigkeit, mit der verschiedene Arten der Anwendung ionisierender Strahlen zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken, bei beiden Geschlechtern in verschiedenen Altersgruppen vorgenommen werden.

Die zweite Aufgabe ist eine physikalisch-technische und betrifft die Messung der Gonadendosen bei verschiedenen Anwendungstypen ionisierender Strahlen (3).

In Deutschland wurden derartige Untersuchungen 1957/58 im Raum Hamburg von HOLTHUSEN durchgeführt. HOLTHUSEN ließ an allen Stellen Hamburgs, die röntgenologische Tätigkeit ausüben, die erforderlichen Daten ein Jahr lang auf Zählblättern registrieren. Er unterteilte die einzelnen Untersuchungsarten in 22 Gruppen nach dem Vorschlag der ICRU.

Eine vom Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation der United Nations herausgegebene Statistik (3.8.7b) wurde in der Aufteilung der Untersuchungstypen um 10 Typen erweitert. Der Aufgliederung der ICRU sind insbesondere

Angiographien, Tomogramme und Herzkatheterisierung hinzugefügt worden. Sie wurden von HOLTHUSEN noch nicht berücksichtigt. In der Zusammenstellung von HOLTHUSEN wurden für die gonadennahen Untersuchungen eigene Messungen über die Strahlendosis vorgenommen und die restlichen Gonadendosiswerte aus dem Schrifttum übernommen.

Aus diesen Werten kann die Gonadendosis der Bevölkerung ermittelt werden.

Mittels der folgenden mathematischen Formel kann dann die genetisch-signifikante Dosis (GSD) berechnet werden.

$$D = \frac{\sum_j \sum_R (N_{jk}^{(m)} w_{jk}^{(m)} d_{jk}^{(m)} + N_{jk}^{(w)} w_{jk}^{(w)} d_{jk}^{(w)})}{\sum_R (N_k^{(m)} w_k^{(m)} + N_k^{(w)} w_k^{(w)})}$$

D ist die (jährliche) genetisch-signifikante Dosis in Milliröntgen (allgemein in mrem als Äquivalentdosis ausgedrückt)

N_{jk} ist die (jährliche) Zahl der Individuen eines Geschlechtes in der Altersklasse k, die eine Strahlenexposition aufgrund der Anwendung j erfahren haben

$\sum_k N_{jk}$ ist die Summe der Individuen aller Altersklassen eines Geschlechtes, die eine Strahlenexposition aufgrund der Anwendung j erfahren haben

N_k ist die Anzahl der Individuen der Altersklasse k bei einem Geschlecht

$\sum N_k$ ist die Gesamtzahl der Bevölkerung eines Geschlechts

w_{jk} ist die Kindererwartung eines Individuums der Altersklasse k eines Geschlechts, d.h. die Anzahl der Kinder, die ein männliches oder weibliches Individuum der Klasse k , das eine Strahlenexposition aufgrund der Anwendung j erfahren hat, im statistischen Schnitt noch bekommen wird

w_k ist die Kindererwartung eines Durchschnitts-individuums der Altersklasse k eines Geschlechts

d_{jk} ist die Gonadendosis in mR, die ein Individuum männlichen bzw. weiblichen Geschlechts der Altersklasse k , das einer Strahlenanwendung j ausgesetzt wurde, erhalten hat

(m) und (w) bedeuten männlich und weiblich.

Die Kindererwartung w eines Durchschnittsindividuum männlichen oder weiblichen Geschlechts der Altersklasse k in einer Bevölkerung ist definiert als die Zahl der Kinder, die ein Individuum der Klasse k während seines Lebens noch erwarten kann, korrigiert mit dem Faktor der Alterswahrscheinlichkeit dieses Individuums

bis zur Geburt der noch zu erwartenden Kinder (3).

Die genetisch-signifikante Dosis der Bevölkerung wird definiert als die Dosis, die, vorausgesetzt sie würde von jedem Mitglied der Population empfangen, bei dieser Population denselben genetischen Gesamtschaden erzeugen würde, wie die schon vorhandenen Strahlenbelastungen der verschiedenen Individuen (UNSCEAR-Report 1958).

Die entsprechende Definition wird bei HOLTHUSEN so wiedergegeben:

"Eine genetisch-signifikante Dosis kann als die Dosis definiert werden, die, wenn sie von jedem Mitglied der Bevölkerung empfangen ist, dieselbe genetische Gesamtschädigung in der Bevölkerung hervorruft, wie die von den Individuen tatsächlich empfangene Dosis."

Die Definition nach DIN 6814 Blatt 5 ist folgende:

"Die genetisch-signifikante Dosis ist die Summe der mit dem genetischen Bedeutungsfaktor multiplizierten Keimdrüsendosen für alle Angehörigen einer anzugebenden Personengruppe bei einer anzugebenden Bestrahlungsart, dividiert durch die Gesamtzahl der Bevölkerung oder speziellen Bevölkerungsgruppe, der die von der Bestrahlung betroffenen Personen zugehören."

Unter dem genetischen Bedeutungsfaktor wird dabei das Verhältnis zwischen der für eine spezielle Bevölkerungsgruppe bestimmten Alters und Geschlechts

nach der Bestrahlung noch zu erwartenden Kinderzahl pro Person und der für die Gesamtbevölkerung im Mittel je Person zu erwartenden Kinderzahl verstanden.

Die mittlere Keimdrüsendosis ist definiert als die Summe der Keimdrüsendosen für alle Angehörigen einer anzugebenden Personengruppe bei einer anzugebenden Bestrahlungsart, dividiert durch die Anzahl der von der Bestrahlung betroffenen Personen.

Die genetisch-signifikante Dosis betrug 1958 für die Bevölkerung Hamburgs 19,9 mR. Davon entfielen 17,7 mR auf die Diagnostik und nur 2,2 mR auf die Therapie.

In den Jahren 1956 bis 1958 wurde auch für Bayern eine derartige Untersuchung von W. SEELENTAG durchgeführt. Er arbeitete nicht mit Zählblättern, sondern hat aus den Statistiken mehrerer Krankenhäuser Informationen über die Frequenz der Anwendungen verschiedener Untersuchungstypen bei Krankenhauspatienten gewonnen. Außerdem hat SEELENTAG, um die radiologische Tätigkeit freipraktizierender Ärzte mitzuerfassen, eine Analyse der bei den wichtigsten Krankenkassen eingereichten Abrechnungsunterlagen der Kassenärzte durchgeführt.

KÖNIG hat im Jahre 1960 bei der kassenärztlichen Vereinigung Westfalen/Lippe, ebenso wie SEELENTAG in Bayern, Ermittlungen über die Zahlen der in verschiedenen Kassen versicherten Personen, über

die von den Ärzten abgerechneten Röntgenleistungen und über die Röntgentätigkeit der Ärzte in den einzelnen Fachgebieten durchgeführt.

In einer amerikanischen Studie, herausgegeben im Jahre 1964 und 1971 vom Amerikanischen Department of Health, Education, and Welfare wurden über Haushaltinterviews von einem repräsentativen Querschnitt der amerikanischen Bevölkerung die Anzahl und Frequenz der Röntgenuntersuchungen für ein Jahr ermittelt (9,10,30). Die durch diese Methoden ermittelte GSD betrug 54,6 bzw. 35,5 mrad.

d) Abgrenzung der eigenen Arbeit

Wie eingangs erwähnt, machten die bekannten mutagenen Wirkungen ionisierender Strahlen eine intensive Bearbeitung strahlenbiologischer Fragen erforderlich, da die medizinische Röntgendiagnostik einen sehr wesentlichen Beitrag zu der künstlichen Strahlenbelastung des Menschen liefert. Dazu ist es erforderlich festzustellen, in welchem Umfang die Röntgendiagnostik derzeit zur Strahlenbelastung der Bevölkerung beiträgt.

Die natürliche Strahlenbelastung aus kosmischer und terrestrischer Strahlung sowie aus natürlicher Radioaktivität beträgt in Europa 120 mrem/Jahr (SCHMIER u.a.). Die medizinischen Anwendungen erhöhen die Strahlenbelastung der Bevölkerung im Durchschnitt um 1/3 dieses Wertes. Trotz Verbesserungen der Aufnahmetechniken und der damit verbundenen Herabsetzung der Strahlendosis pro Untersuchung ist es, wie z.B. aus dem Tätigkeitsbericht der Bundesärztekammer 1970/71-VI "Medizinischer Strahlenschutz" hervorgeht, erforderlich, in zeitlichen Abständen die genetisch-signifikante Dosis zu bestimmen.

Im Rahmen einer solchen Ermittlung für das Jahr 1970 besteht meine Aufgabe in der statistischen Erfassung der Personen, aufgeschlüsselt nach Alter und Geschlecht, die 1970 von Kassenärzten in München einer Untersuchung mit Röntgenstrahlen unterzogen wurden.

Da die Gesamtzahl der mit Röntgenstrahlen ambulant Untersuchten für diesen Bereich schon ca. 500 000 pro Jahr beträgt, beschränkt sich die Untersuchung auf

das 4. Quartal 1970. Die hier erhaltenen Werte werden jedoch auf das Gesamtjahr umgerechnet, da die Häufigkeit der einzelnen Untersuchungen so groß ist, daß eine Teilermittlung mit nur geringer Fehlerbreite behaftet sein dürfte.

Diese Aufgabe entspricht dem ersten Teil des von der ICRU vorgeschlagenen Gutachtens zur Ermittlung der genetischen Belastung der Bevölkerung durch medizinische Strahlenanwendung.

e) Material und Methodik

Aus einer parallel laufenden Arbeit von G. HORN über den Anteil frei praktizierender Ärzte an der Röntgentätigkeit geht hervor, daß Radiologen 56% aller Röntgenuntersuchungen ausführen. Der Anteil ihrer gonadenbelastenden Untersuchungen liegt bei 28,89%.

Auch Urologen führen, ihrem Fachgebiet entsprechend, in ihrer Röntgentätigkeit fast ausschließlich Aufnahmen aus, die die Gonaden relativ hoch belasten.

Ihr Anteil liegt mit 50,8% bei i.v. Urogrammen und 62,21% bei retrograden Urographien.

Der prozentuale Anteil anderer Fachgebiete an diesen Untersuchungsarten ist gering. Die Werte liegen für Internisten bei etwa 5,5%, bei Chirurgen um 6,6%.

Aufgrund dieser Tatsachen schien es gerechtfertigt, bei der Kassenärztlichen Vereinigung München nur die Abrechnungsunterlagen frei praktizierender Radiologen und Urologen zu erfassen. Wegen der großen Anzahl der Krankenscheine (ca. 50000 von den Radiologen, ca. 9000 von den Urologen) und der zur Einsicht in die Krankenscheine begrenzten Zeit, wurden deshalb nur die Krankenscheine der RVO-Kassen zur Auswertung verwendet.

Nach HOLTHUSEN geben die aus den RVO-Kassen gewonnenen Zahlen einen repräsentativen Querschnitt der Gesamtzahl der Anwendungen in der Röntgendiagnostik (3). Von den verbleibenden 30000 Krankenscheinen der Radiologen wurde jeder fünfte statistisch erfaßt und ausgewertet. 6000 von 30000 Scheinen liefern sicher einen repräsentativen Querschnitt. Die 5000 Krankenscheine der in RVO-Kassen versicherten Patienten der Urologen, die im 4. Quartal 1970 untersucht wurden, sind dagegen vollständig erfaßt.

Aufgeschlüsselt wurde nach den der GOÄ zugrundeliegenden Nummern für Röntgenuntersuchungen (eine Untersuchung entspricht einer Behandlung. Eine Aufnahme oder eine Durchleuchtung entspricht einer Leistung).

Der Einteilung der Untersuchungstypen wurde das Schema der UNSCEAR vom 3. 8. 1970 zugrundegelegt. Da in der Gebührenordnung für Ärzte manche Untersuchungen nach tariflichen Gesichtspunkten zusammengefaßt wurden, konnte nicht in allen Fällen eine einheitliche Aufteilung der Untersuchungstypen erreicht werden.

Bei der quantitativen Aufschlüsselung der Krankenscheine wurden, wenn die Anzahl der Aufnahmen und Durchleuchtungen für bestimmte Untersuchungen in der GOÄ nicht festgelegt waren, die Leistungen nach den mittleren Leistungszahlen aus dem Rieder-Institut geschätzt.

Z.B.

964 MBP (Übersichtsaufnahmen und Serienaufnahmen)	=	6 Leistungen, davon 3 Durch- leuchtungen
969 Dickdarm mit KE	=	3 Aufnahmen und 3 Durchleuchtungen
955 Cholecystographie	=	1 Durchleuchtung/ Untersuchung

Die Aufschlüsselung nach Alter erfolgte für die
Leistungen in Fünfer-Gruppen (0-4, 5-9, 10-14 etc.).

C Eigene Untersuchungen

Tabellen 1 - 5

Abbildungen 1 - 18

a) Radiologen

Tabelle 1 gibt einen Überblick der eigenen Erhebungen, bezogen auf die Radiologen in der freien Praxis. Diese Tabelle gibt Auskunft über die Verteilung der Röntgenaufnahmen auf die verschiedenen Untersuchungstypen, Altersgruppen und Geschlechter. Die einzelnen Untersuchungsarten (Schädel, Zähne, HWS u.a.) sind nach dem Beispiel der UNSCEAR aufgeschlüsselt.

In der Spalte "Gesamtzahl der Leistungen" fallen mengenmäßig vor allem die Leistungen für die Untersuchungsbereiche Magen und Dünndarm, Thorax (Durchleuchtung und Aufnahme von Brustorganen) und Extremitäten auf.

In Abbildung 1 ist die auf die einzelnen Altersgruppen der Männer und Frauen entfallende Anzahl an Röntgenaufnahmen für alle Untersuchungstypen zusammen in Prozentangaben dargestellt.

Die Kurve hat ein deutliches Maximum in der Altersgruppe von 30 bis 34 Jahren. Ein zweiter Anstieg findet sich in höherem Alter für die Gruppe von 55 bis 59 Jahren.

In den Abbildungen 2 bis 16 wurde Alters- und Geschlechtsverteilung der Röntgenaufnahmen pro

Untersuchungsart graphisch dargestellt.

In einigen Fällen war die Anzahl der Röntgenaufnahmen so gering, daß von einer graphischen Darstellung abgesehen wurde (z.B. Nr. 14: Abdomenübersicht mit nur insgesamt 5 Aufnahmen).

Cystographie, Hysterosalpingographie, Angiographie, Venographie, Röntgen-Myelographie und Röntgen-bronchoskopie wurden im 4. Quartal 1970 von den Radiologen in der freien Praxis nicht ausgeführt.

Tabellen 2 und 3 zeigen die Verteilung der Röntgenleistungen auf Kinder (0 - 14 Jahre), auf Personen im zeugungs- bzw. im gebärfähigen Alter (15 - 39 Jahre für Männer bzw. 15 - 34 Jahre für Frauen) und auf diejenigen, die das 39. bzw. 34. Lebensjahr überschritten haben. In Tabelle 2 sind die absoluten Werte zusammengestellt, die für Tabelle 3 in Prozentwerte umgerechnet sind.

Diese beiden Tabellen sind eine Zusammenfassung der Tabelle 1. Sie geben jedoch einen Überblick auf die Häufigkeit der Strahlenanwendungen an "genetisch bedeutsamen Personen".

Tabelle 4 zeigt in Prozenten die Anzahl der Röntgenleistungen für Männer und Frauen pro Untersuchungstyp. In der zweiten Spalte stehen im Vergleich dazu die Werte aus der Arbeit von G. HORN, der eine solche Aufstellung für das 2. Quartal 1970 erarbeitete. Spalte 3 enthält zum Vergleich die entsprechenden Prozentzahlen an Untersuchungen im 2. Quartal 1970.

Abbildung 18 ist eine graphische Darstellung von Tabelle 4, jedoch in einer Zusammenfassung der wichtigsten Untersuchungsarten:

Abdomen	(12 - 21)
Thorax	(9 - 11)
Extremitäten	(7, 8)
BWS und LWS	(5)
Schädel und Hals	(1 - 4,6)
Sonstiges	(23, 26)

Die Ziffern in Klammern entsprechen den Nummern der Untersuchungstypen in den Tabellen.

Der hohe prozentuale Anteil der Röntgenleistungen zur Untersuchung des Abdomens mit 53,1% gegenüber dem Anteil von nur 13,6% an Aufnahmen und Durchleuchtungen des Thorax ist besonders auffällig.

b) Urologen

Eine Übersicht der statistischen Erhebungen der Röntgenaufnahmen von den Urologen gibt Tabelle 5 wieder. Die Tätigkeit der Urologen bei der Anwendung von Röntgenstrahlen beschränkt sich fast ausschließlich auf intra-venöse Urographien. Retrograde Urographien wurden im 4. Quartal 1970 wenig ausgeführt. Auf 30 intra-venöse Urographien kommt eine retrograde Urographie.

In Abbildung 17 ist die Verteilung der intra-venösen Urographien nach Alter und Geschlecht dargestellt. Die Werte sind relativ zu den gesamten intra-venösen Urographien berechnet. Die Kurve der Altersverteilung der Aufnahmen bei Männern zeigt ein Maximum in der Gruppe von 31 bis 40 Jahren und ein weiteres Maximum in der Gruppe von 61 bis 65 Jahren.

Die Kurve der Frauen weist 3 Maxima auf:

1. Maximum	31 bis 35 Jahre
2. Maximum	46 bis 50 Jahre
3. Maximum	56 bis 60 Jahre

Die dritte Kurve dieser Abbildung ist die prozentuale Altersverteilung der intra-venösen Urographien von Männern und Frauen zusammen. Sie zeigt nahezu den gleichen Verlauf wie die Kurve der Altersverteilung bei Männern, jedoch mit einem weiteren Maximum in der Altersgruppe von 41 bis 50 Jahren.

D Diskussion der Ergebnisse mit Vergleich aus der Literatur

a) Radiologen

Aus Tabelle 1 läßt sich die zahlenmäßige Verteilung der Röntgenleistungen (1 Röntgenleistung = 1 Aufnahme oder 1 Durchleuchtung) sowohl nach verschiedenen Altersgruppen als auch den einzelnen Untersuchungstypen ansehen.

Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß mehr als dreimal so viele Röntgenleistungen auf den Untersuchungstyp Magen-Darm (42,10%) entfallen als auf Untersuchungen des Thorax einschließlich der Durchleuchtungen (12,50%). Dies läßt sich damit erklären, daß auf eine Untersuchung des oberen Gastrointestinaltraktes 6 Leistungen entfallen, während eine Thoraxuntersuchung nur zwei Einzelleistungen enthält. Aus der Arbeit von G. HORN gehen diese Ergebnisse ebenfalls hervor (Tab. 4).

Die Verhältniszahlen drehen sich jedoch um, wenn man nicht die Leistungen, die an sich für die Strahlenbelastung von Bedeutung sind, sondern die Zahl der Untersuchungen berücksichtigt. Dann stehen 17,3% bei Untersuchungen von Lungen und Thorax und 16,7% bei Untersuchungen des Magen-Darmtraktes 2,59% bei Untersuchungen des Urogenitaltraktes gegenüber (Tab. 4).

Untersuchungen, die mehr als 10% betragen, liegen noch bei den Extremitäten mit 12,7% und der Wirbel-

säule mit 16,7% vor. Damit steht die Thoraxuntersuchung bei den Radiologen eindeutig im Vordergrund.

Bei der Geschlechtsverteilung der Röntgenleistungen fällt auf, daß für einige Untersuchungstypen wie z. B. Extremitäten, knöcherner Thorax und Magen-Darm mehr Röntgenleistungen für Männer als für Frauen ausgeführt werden, während umgekehrt bei Frauen eine wesentlich größere Anzahl an Röntgenuntersuchungen zur Diagnose der Gallenblasenerkrankungen erforderlich waren als bei Männern. Dies ist verständlich, da Männer vor allem in jungen Jahren eine höhere Unfallquote als Frauen haben (24 S. 123), Frauen dagegen für Gallenblasenerkrankungen - insbesondere Cholelithiasis - anfälliger sind. Jede fünfte Frau und nur jeder 10. Mann leiden an Gallensteinen (12, 31).

Für den Untersuchungsbereich Halsorgane gibt es ebenfalls eine deutliche Verschiebung in der Geschlechtsverteilung zu den Frauen. Frauen erkranken häufiger als Männer an der Schilddrüse (31). Die anderen Untersuchungstypen werden bei Männern und Frauen in gleicher Anzahl ausgeführt. Die Gesamtleistungen für Männer und Frauen sind gleich hoch.

Abb. 1 zeigt die Altersverteilung aller Röntgenleistungen für Männer und Frauen und beide zusammen jeweils in Prozenten zu der Gesamtzahl aller Röntgenleistungen.

Aus dieser Darstellung geht hervor, daß Männer und Frauen zwischen 30-34 Jahren am häufigsten mit

Röntgenstrahlen ambulant untersucht werden. Der prozentuale Anteil der Frauen liegt jedoch niedriger als derjenige der Männer. In einer Statistik über das Gesundheitswesen der Bundesrepublik Deutschland aus den Jahren 1966 - 1969 (24) wurde festgestellt, daß der Krankenhausaufenthalt bei Frauen in dieser Altersgruppe höher ist (von Entbindungen abgesehen) als bei Männern der gleichen Altersgruppe. Dieser Anteil an stationär untersuchten Frauen wird in dieser Statistik nicht erfaßt. Den allgemeinen Gipfel der Verteilung der Röntgenleistungen in der Altersgruppe der 30 - 34-jährigen Patienten, der auch in den Abb. 4 und 5 bei HOLTHUSEN auftritt, erklärt HOLTHUSEN mit den erhöhten Schädigungen, denen die mitten im Berufsleben Stehenden ausgesetzt sind. Zudem werden im Interesse der Erhaltung der vollen Arbeitskraft der Arzt häufiger als im Durchschnitt zu Rate gezogen und Röntgenleistungen angeordnet (3 S. 59). In der Altersgruppe der 55 - 59-jährigen gibt es eine weitere Häufung an Röntgenuntersuchungen für beide Geschlechter, wobei Frauen prozentual höher liegen. Nach der oben erwähnten Statistik liegen mehr Männer dieses Alters im Krankenhaus als Frauen. Dieses Maximum tritt auch bei den oben erwähnten Abbildungen bei HOLTHUSEN auf. "Es mag mit der um diese Zeit einsetzenden Invalidität zusammenhängen" (3 S. 61).

Abb. 2-16

Die Altersverteilung innerhalb der einzelnen Untersuchungstypen ist vor allen Dingen wegen ihres Einflusses auf die genetisch-signifikante Dosis von Bedeutung. Bei gegebener Frequenz eines bestimmten Untersuchungstypes und gegebener Gonadendosis kann der Beitrag zur genetisch signifikanten Dosis größer oder kleiner sein, je nachdem ob vorwiegend jüngere oder ältere Jahrgänge beteiligt sind (3).

In Tab. 1 ist die Anzahl der Röntgenleistungen pro Untersuchungstyp nach Alter aufgeschlüsselt. Die Altersverteilung ist in Fünfer-Gruppen analysiert worden (0-4, 5-9,). Wie zu erwarten ist, zeigen sich bei den einzelnen Untersuchungstypen Unterschiede sowohl in der Altersverteilung als auch in der Geschlechtsverteilung.

Abb. 2

Schädeluntersuchungen an Männern ergeben ein Maximum an Aufnahmen und Durchleuchtungen in der Altersgruppe von 20-30 Jahren, während dieses bei Frauen in der Gruppe von 45-49 Jahren liegt. Eine ähnliche Verteilung zeigen Abb. 4 (Wirbelsäulenabschnitte), Abb. 3 (HWS) und Abb. 6 (Extremitäten). Das Maximum in den niedrigen Altersgruppen bei Männern in allen vier Abbildungen ist mit der erhöhten Unfallquote zu erklären (24 S. 124).

In dem Untersuchungsbereich "Halsorgane" (Abb. 5) überwiegen, wie schon erwähnt, zahlenmäßig Frauen,

da diese häufiger Schilddrüsenerkrankungen aufweisen (31). In der Altersverteilung zeigen die Kurven einen uncharakteristischen Verlauf.

Abb. 7: Schultergelenk, Schlüsselbein, Becken-
Teilaufnahme, Kreuzbein und Hüftgelenk

Diese Abbildung zeigt gleich zu Anfang (0-4 Jahre) einen Gipfel für Jungen und Mädchen, der auf die Untersuchungen der angeborenen Hüftgelenksluxationen zurückzuführen ist. Die Kurve für Männer hat zwei weitere Maxima:

In der Altersgruppe von 30-34 Jahren (höhere Unfallrate)

In der Altersgruppe von 60-70 Jahren (degenerative Prozesse).

Frauen werden häufiger zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr röntgenologisch untersucht (Coxarthrose). Die Maxima für Männer und Frauen in höherem Lebensalter ist mit dem gehäuften Auftreten von degenerativen Veränderungen, Störungen des Mineralhaushaltes und den daraus folgenden Schenkelhalsfrakturen zu erklären.

Die Anzahl und Verteilung an Aufnahmen und Durchleuchtungen von Körperhöhlen und Brustorganen, Abb. 9, ist für Männer und Frauen annähernd gleich. Es gibt für beide Geschlechter Altersmaxima in der Verteilung der Röntgenleistungen zwischen dem 30. und 34. Lebensjahr und dem 55. - 60. Lebensjahr. In hohem Lebensalter zwischen 70 und 75 Jahren werden jedoch mehr Frauen dieser röntgenologischen Untersuchung unterzogen, was sich von deren höheren Lebenserwartung ableiten läßt.

Abb. 10

Diese Untersuchungsart betrifft nahezu ausschließlich Frauen. Auf insgesamt 1003 Aufnahmen der Mamma bei Frauen kamen nur zwei Aufnahmen bei Männern, entsprechend der geringen Häufigkeit der Erkrankung der Brustdrüsen bei Männern. Aus der Literatur ist bekannt (4, 31), daß zwischen dem 20. bis 30. Lebensjahr Fibroadenome gehäuft auftreten. In einer neuen Arbeit von PRECHTEL (8) liegt die Altersspanne für das Auftreten von Fibroadenomen zwischen dem 20. und bis zum 40. Lebensjahr. Mastopathien kommen häufiger bei Frauen zwischen dem 30. bis 50. Lebensjahr vor. Das Maximum der Mammakarzinome liegt zwischen dem 40. bis 70. Lebensjahr (8).

Mit dem zeitlichen Auftreten dieser Krankheiten häuft sich auch die Anzahl an Röntgenaufnahmen, die zur Diagnose der genannten Erkrankungen wesentlich sind. So ist das erste Maximum in Abb. 10, das zwischen 25 und 45 Jahren liegt, auf das Auftreten von Fibroadenomen und Mastopathien und das zweite Maximum um 60 Jahre auf Untersuchungen zur Diagnose von Mammakarzinomen zurückzuführen.

Einen interessanten Kurvenverlauf zeigt Abb. 12 zu den Röntgenleistungen bei Magen-, Zwölffingerdarm- und Dünndarmkontrastuntersuchungen. Wie eingangs erwähnt, machen die Magen-Darm-Untersuchungen 42,10% aller Röntgenleistungen aus.

An der graphischen Darstellung der Altersverteilung bei Männern fällt ein überragendes Altersmaximum zwischen 25 und 34 Jahren auf. Die Kurve fällt dann steil ab und zeigt nur noch im Altersbereich von 55-59 Jahren einen kleinen Anstieg. Bei der Erhebung der Statistik fiel eine große Anzahl von Gastarbeitern dieser jüngeren Altersgruppe auf, die diese Zahlenwerte in der entsprechenden Altersgruppe von 25 - 34 Jahren ansteigen lassen. Vermutlich sind Gastarbeiter aus ernährungsbedingten Umstellungen und psychischen Gründen für Magenkrankungen besonders anfällig.

Dazu hat sich in den letzten Jahren das Vorkommen des Ulcus ventriculi und - duodeni zu den jüngeren Jahren hin verschoben (23).

Der zweite Anstieg der Kurve mit dem Maximum bei 55-59 Jahren beruht wohl auf den Röntgenuntersuchungen zur Abklärung von Magenkarzinomen, die am häufigsten zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr vorkommen, und den im Alter gehäuften Gastritiden (12,23 , 31).

Für Frauen zeigt die Kurve keinen ebenso signifikanten Anstieg wie für Männer. Die Kurve steigt langsamer an, ohne an das 1. Altersmaximum der Männer zu gelangen, bleibt dann aber beständig auf einer bestimmten Höhe, bis sie nach der Gruppe der 65-69-jährigen Patientinnen wieder abfällt.

Abb. 13

Untersuchungen des unteren Gastro-Intestinaltraktes mittels Kontrastmitteleinlaufes sind bei beiden Geschlechtern in bezug auf die Altersverteilung nahezu gleich. Sowohl bei Männern als auch

bei Frauen gibt es einen Anstieg der Anzahl der Röntgenleistungen ab dem 50. Lebensjahr, der erst nach der Altersgruppe der 65-69-jährigen Patienten wieder abfällt. Die in dieser Altersgruppe gehäuft auftretenden benignen- und malignen Tumore (Colon- und besonders Rektumkarzinom) (12, 31) sind wohl für die häufigeren Untersuchungen in dieser Altersgruppe verantwortlich. Auch in der Arbeit von HOLTHUSEN (3 S. 69, Abb. 15, 16) liegt das Maximum an Röntgenleistungen zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr. Einen geringeren Anstieg hat die Kurve für Patienten zwischen 25 und 39 Jahren, der zeitlich mit dem Auftreten der Colitis Ulcerosa parallel läuft (31).

Abb. 14 (Cholecystographie)

In der Diskussion zu Tab. 1 wurde erwähnt, daß Frauen in jeder Altersgruppe mehr Röntgenleistungen zur Untersuchung der Gallenblase aufweisen als Männer. Im Rahmen der FRAMINGHAM-Studie, die sich mit der Epidemiologie von Gallenblasenprozessen beschäftigte (2), wurde festgestellt, daß Frauen zweimal so häufig wie Männer an der Gallenblase erkranken. Das Verhältnis der Gallenblasenkarzinome von Frauen zu Männern beträgt sogar 4:1 (31). In Abb. 14 liegt der Hauptanteil an Röntgenuntersuchungen für beide Geschlechter bei Patienten zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr, was dem typischen zeitlichen Auftreten von Gallenblasenprozessen entspricht.

Abb. 15 (Beckenaufnahmen)

Auch bei dieser Abbildung ist wie in Abb. 7 (Schulter- und Hüftgelenk) ein erstes Maximum bei Säuglingen und Kleinkindern von 0-4 Jahren auf Aufnahmen und Durchleuchtungen zur Diagnose kongenitaler Hüftgelenksluxationen zurückzuführen. Die beiden Maxima für Frauen im Alter von 60 - 75 Jahren und für Männer von 70 - 75 Jahren finden ihre Erklärung mit den im Alter auftretenden degenerativen Veränderungen und Störungen im Mineralhaushalt. Diese Altersmaxima sind in den Abbildungen 11 und 12 von HOLTHUSEN (3 S. 67) etwas mehr nach den jüngeren Jahrgängen verschoben.

Die Übersichtsaufnahmen des Harntraktes tragen, wie auch die Aufnahmen am Becken und Hüftgelenk, besonders zur GSD bei. Da von den frei praktizierenden Radiologen diese Untersuchungsart nur wenig durchgeführt wird, unterliegt diese Statistik wegen der geringen Anzahl an Röntgenleistungen großen Schwankungen.

Aus Abb. 16 lassen sich deswegen über die Alters- und Geschlechtsverteilung keine genauen Aussagen machen.

Abb. 17, die die Anzahl der Röntgenleistungen der Urologen zusammenfaßt, ist aussagekräftiger, weil sie der größeren Anzahl an Röntgenleistungen wegen weniger den statistischen Schwankungen unterworfen ist. Frei praktizierende Urologen führten im 4. Quartal 1970 2959 i.v. Urographien aus, während es bei den frei praktizierenden Radiologen im gleichen Quartal nur insgesamt 388 i.v. Urographien waren.

Abb. 17 wird später besprochen.

Aus Tab. 1 geht hervor, daß von allen Leistungen der Radiologen 3,5% auf Kinder

19,7% auf 15-29 Jahre

39,9% auf 30-49 Jahre und

36,9% auf über 49 Jahre entfallen.

In Tab. 2 und 3, die eine Zusammenfassung von Tab. 1 geben, ist aufgeschlüsselt, wieviele Leistungen pro Untersuchungstyp auf Kinder bis 14 Jahre, auf 15-29-jährige, auf 15-34-jährige- und für Männer auch auf 15-39-jährige Patienten entfallen (Einteilung des Generationsalters nach SEELENTAG). Die Untersuchungstypen, die besonders gonadenbelastend sind, sollten bei Männern bis 39 Jahre und bei Frauen bis 34 Jahre möglichst sparsam angewendet werden.

Dennoch wurden im 4. Quartal 1970 51,69% der Urographien an Knaben und Männern von 0-39 Jahren durchgeführt. Auf Mädchen und Frauen von 0-34 Jahren entfallen dagegen nur 24,64%. Von den Beckenaufnahmen und Durchleuchtungen kamen 34,35% auf Männer bis 39 Jahre und 28,13% auf Frauen von 0-34 Jahren.

Der prozentuale Anteil an i.v. Urographien für Männer im Generationsalter liegt bei den Urologen in der freien Praxis mit 37,88% niedriger als bei den Radiologen. Für Frauen bis 34 Jahre liegt dieser Wert bei 32,59%.

Tab. 4

Die prozentuale Verteilung der Röntgenleistungen pro Untersuchungstyp vom 4. Quartal 1970 weicht von den gleichen Statistiken aus dem 2. Quartal 1970 (G. HORN) nur wenig ab. Dies bestätigt die Behauptung, daß die Auswahl der 6000 Krankenscheine aus den RVO-Kassen einen repräsentativen Querschnitt von den gesamten Röntgenleistungen der Radiologen in der freien Praxis für das 4. Quartal 1970 liefere.

Zu Abb. 18 sind die Ergebnisse aus Tab. 4 nach den wichtigsten Untersuchungsbereichen zusammengefaßt.

	4. Quartal 1970	2. Quartal 1970
Abdomen (12-21)	53,1%	52,8%
Thorax (9-11)	13,6%	11,87%
Extremitäten (7,8)	9,8%	10,11%
Schädel, Hals (1-4,6)	9,8%	12,6 %
BWS, LWS (5)	7,3%	7,05%
Sonstiges (22, 23, 24, 25, 26)	6,4%	5,53%

Die Werte aus dem 2. Quartal 1970 sind aus der Arbeit von G. HORN, Tab. II, Spalte: Aufnahmen und Durchleuchtungen, errechnet. Der Vergleich zeigt, daß der Prozentsatz an Röntgenleistungen pro Körperbezirk im 2. und 4. Quartal 1970 fast gleich sind.

Vergleich mit der amerikanischen Literatur:

	Untersuchungen 2.Quartal 1970	Untersuchungen USA 1970
Abdomen (12-21)	26,68%	22%
Thorax (9-11)	19,39%	36%
Extremitäten (7,8)	15,93%	12%
Sonstiges (1-6, 22,23,24,25,26)	38,00%	6%
	100,00%	76%

Die Werte für die Untersuchungen (1 Untersuchung $\pm$ mehrere Röntgeneinzelleistungen) wurden der Arbeit G. HORN, Tab. IV, entnommen und zum Vergleich in Tab. 4 dieser Arbeit gegenübergestellt, über die verbleibenden 24% in der amerikanischen Arbeit ist nichts angegeben.

Das U.S. Public Health Service hat für das Jahr 1970 mittels Interviews in 22453 Haushalten mit insgesamt 67278 Personen eine ähnliche, aber wesentlich erweiterte Statistik aufgestellt (9), die sich mit den Ergebnissen aus dem 4. Quartal 1970 nur annähernd vergleichen läßt, da in dieser Arbeit nur von Röntgenleistungen (1 Röntgenleistung = 1 Aufnahme oder Durchleuchtung), die allein von Radiologen gemacht wurden, ausgegangen wird. Die amerikanische Statistik umfaßt Untersuchungen (1 Untersuchung kann mehrere Röntgenleistungen enthalten) nicht nur der Radiologen, sondern auch Ärzten anderer Fachrichtungen, Untersuchungen in Krankenhäusern, Gesundheitsämtern und anderen Einrichtungen. Aus diesem Grunde wurde ein Vergleich der amerikanischen Statistik mit den Ergebnissen der Statistik des 2. Quartals 1970 für Bayern angestellt, da diese Statistik nahezu völlig

den Ergebnissen des 4. Quartals 1970 gleicht und zu den Einzelleistungen auch noch die Untersuchungen der Radiologen umfaßt.

Da in der amerikanischen Arbeit, wie oben erwähnt, nicht nur die Tätigkeit der Radiologen, sondern auch Ärzten anderer Fachrichtungen usw. erfaßt wurden, erklärt sich der höhere Anteil an Thoraxuntersuchungen (36% in den USA gegenüber 19,39% im 2. Quartal 1970 in Bayern) insbesondere dadurch, daß in dieser Arbeit auch Röntgenreihenuntersuchungen miterfaßt wurden. Berücksichtigt man, daß die Radiologen in Bayern im 2. Quartal 1970 mit 56,04% an der gesamten radiologischen Tätigkeit beteiligt waren (in Amerika im Jahre 1970 zu 15,1%) - also ein sehr repräsentativer Querschnitt - so läßt sich diese Gegenüberstellung rechtfertigen.

b) Urologen

Dieser Abschnitt befaßt sich mit den statistischen Erhebungen der Röntgenleistungen der Urologen. Deren röntgenologische Tätigkeit bezieht sich nahezu ausschließlich auf i.v. Urographien. Das statistische Material liegt der Tab. 5 zugrunde. Die Anzahl der Röntgenleistungen, die auf in RVO-Kassen versicherte Patienten entfallen, beträgt ca. 3000. Verdoppelt man den Wert, so erhält man annähernd die gesamten Röntgenleistungen (RVO- und Ersatzkassen) der Urologen vom 4. Quartal 1970. In der Arbeit von G. HORN liegt dieser Wert bei ca. 7000.

Abb. 17 stellt die graphische Darstellung zu Tab. 5 dar. In dieser Abbildung zeigt die Kurve, bezogen auf Männer, zwei deutliche Altersmaxima. Ein erstes Maximum in der Altersgruppe von 31-35 Jahren (dieses ist auch in Abb. 16 deutlich vorhanden) und ein zweites Maximum bei den 61- bis 65-jährigen. Die Kurve für Frauen zeigt keinen so charakteristischen Verlauf; jedoch läßt sich erkennen, daß Frauen zwischen dem 31. und 50. Lebensjahr insgesamt häufiger untersucht werden. Ein Vergleich der Verteilung auf beide Geschlechter nach STIEVE (25) für stationär untersuchte Patienten zeigt sehr ähnliche Werte. 12-13% aller Röntgenuntersuchungen der Urologen fallen auf die Altersklasse von 31-35 Jahren. Insgesamt werden, wie aus Tab. 5, Spalte "gesamt"(relativ), hervorgeht, 41,69% aller Aufnahmen an Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen bis 40 Jahre ausgeführt. Nephritiden verschiedener Art, die verschiedenen Formen von Nierentuberkulose, Steinerkrankungen und andere, befallen zu einem hohen Prozentsatz Jugendliche und junge Menschen (25). Sie sind wohl für das frühe Altersmaximum verantwortlich.

Der zweite Anstieg bei 61-65-jährigen Männern ist hervorgerufen durch Krankheiten der Prostata, die in diesem Alter gehäuft auftreten.

Urologen tragen aufgrund ihrer radiologischen Tätigkeit wesentlich zur genetischen Strahlenbelastung der Bevölkerung bei. Im 4. Quartal 1970 waren die Radiologen in der freien Praxis mit ca. 5000 Röntgeneinzelleistungen (RVO- u. Ersatzkassen) zur Darstellung des Urogenitaltraktes beteiligt. Die Urologen führten 6000 der oben genannten Röntgen-

leistungen zusammen mit Cystographien, die von den Radiologen gar nicht ausgeführt wurden, durch. Im 2. Quartal 1970 lagen die Verhältnisse ähnlich. 6837 Röntgenleistungen der Urologen standen 6077 Röntgenleistungen der Radiologen gegenüber. Obwohl Urologen insgesamt weniger Röntgenaufnahmen durchführten als Radiologen, trugen sie in nahezu gleichem Ausmaß zu der genetischen Strahlenbelastung bei wie die Radiologen.

E Zusammenfassung

Methode: Aus den Abrechnungsunterlagen der Kassenärztlichen Vereinigung, Bezirksstelle München, wurde eine Statistik über die Alters- und Geschlechtsverteilung für Röntgenleistungen pro Untersuchungstyp für das 4. Quartal 1970 erhoben.

Ergebnis: a) Altersverteilung
Die Aufschlüsselung der Altersverteilung der von Radiologen und Urologen untersuchten Patienten ergibt, daß in der freien Praxis vorwiegend jüngere Leute untersucht werden.

Die Altersverteilung bei den einzelnen Untersuchungstypen ist den jeweiligen Krankheitsbildern entsprechend verschieden.

b) Geschlechtsverteilung

Insgesamt wurden gleich viele Aufnahmen und Durchleuchtungen an Männern und Frauen durchgeführt.

Innerhalb einzelner Untersuchungstypen kam es jedoch, je nach Art der Erkrankungen, zu großen Abweichungen.

Insgesamt wurden gonadenbelastende Untersuchungen an Frauen in jüngeren Jahren weniger oft ausgeführt als bei gleichaltrigen Männern.

Untersuchungstypen	Gesamt- zahl	Männer										Männer									
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89		
Schädel	908	515	22	26	25	29	56	55	81	57	43	27	18	15	31	6	5	8	11		
Ohne	81	34	-	-	-	-	-	10	12	-	-	-	2	-	10	-	-	0	-		
WS	564	250	1	4	2	2	22	29	37	25	31	32	6	27	21	2	3	2	4		
stl. Wirbel- säule	1350	660	9	2	13	24	78	89	98	59	68	45	54	58	29	12	6	16	-		
alsorgane	197	51	-	-	-	2	11	4	6	8	4	1	-	5	4	4	-	2	-		
Extremitäten	1499	840	22	47	87	51	84	102	92	70	43	44	36	37	35	40	26	16	8		
Chulter/Hüft- el.	319	165	10	2	3	9	12	12	19	20	13	15	2	2	15	9	17	-	5		
Thorax	2325	1221	33	36	14	33	112	113	122	128	82	61	82	110	109	74	59	43	5		
höcherner Tho- rax	180	116	-	-	2	6	7	2	18	12	15	6	9	16	10	13	-	-	-		
ophagus	37	17	-	-	-	2	-	-	3	2	2	-	-	2	-	2	3	1	5		
agen-Darm	7795	4310	5	5	20	150	415	630	665	565	435	320	215	285	250	185	85	55	20		
olecystogra- fie	955	293	-	-	-	4	5	8	37	45	26	33	46	27	6	28	18	10	-		
bdemenüber- icht	5	0	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-		
Becken Kind u. Erwachsene	56	32	6	1	1	-	1	1	-	1	1	-	-	3	4	2	10	1	-		
rographie i.v.	388	177	-	3	-	-	8	10	57	14	28	4	25	13	3	6	6	-	-		
rographie Retr.	19	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-		
ystographie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ickdarm KE	575	-	-	-	-	-	5	-	30	15	15	15	25	20	20	35	30	5	-		
lysterosolpingo- graphie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3 Vergrößerungs- aun. Organ u. Skelett	189	110	-	-	-	-	-	8	8	-	16	24	5	26	2	8	3	-	10		
5 Angiogr. Or- gan Angiogr. Ex- tremität	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ammographie	1003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Männer u. Frauen 18545	9013	401	2,16%	312	811	1078	1,68%	1286	1021	822	627	526	649	549	428	271	159	63	10		
	642	3,5%	517	1316	1825	2,27%	2276	1832	1777	1519	1313	1420	1345	1226	826	469	207	30			
							12,3%	9,9%	9,6%	8,2%	7,1%	7,7%	7,25%	6,6%	4,5%	2,5%	1,1%	0,2%			

Tabellle 1: Radiologen (Fortsetzung)

Inter- suchungs- ypen	Frauen										Frauen									
	gesamt	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39		40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89
1,2	453	23	24	15	31	26	47	46	34		50	62	22	25	15	14	13	6	-	-
3	47	-	-	-	-	-	-	10	12		2	4	11	-	4	-	-	4	-	-
4	314	-	2	-	3	13	10	25	30		34	42	27	33	39	26	23	4	3	-
5	690	-	4	4	18	50	40	55	74		85	62	68	53	75	51	42	-	2	7
6	146	-	-	-	4	12	19	9	20		9	14	6	13	23	9	4	2	2	-
7	659	10	19	30	20	46	38	51	58		32	39	50	58	63	50	32	44	14	-
8	154	9	3	2	-	6	3	10	4		13	14	24	15	24	13	10	4	-	-
9	1104	22	26	14	30	43	83	104	55		104	90	80	86	128	67	95	47	21	9
10	64	-	-	-	4	5	3	2	-		-	7	2	15	3	13	7	-	3	-
11	20	-	-	-	-	2	4	1	1		1	5	-	2	-	-	2	2	-	-
12	3485	-	-	15	85	210	315	360	230		340	300	360	295	215	305	215	150	80	10
13	662	-	-	-	3	35	58	55	90		86	57	70	47	57	59	33	2	6	4
14	3	-	-	-	-	-	1	-	-		-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
15,16	64	14	2	-	-	2	-	-	5		1	1	3	12	8	10	5	-	1	-
17	211	-	3	-	1	17	9	22	33		41	15	1	25	21	9	9	5	-	-
18	14	-	-	-	-	-	-	-	1		3	-	1	4	-	1	-	4	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	360	-	-	-	-	10	-	50	5		25	35	15	45	45	95	35	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	79	-	-	-	-	8	-	-	-		-	43	-	19	1	8	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	1003	-	-	-	6	20	117	190	159		119	102	46	24	75	67	30	36	12	-
26	9532	241	205	1,3%	1,1%	505	747	990	811		955	892	787	771	796	790	555	310	144	30
						2,7%	4,0%	5,4%	4,39%		5,2%	4,8%	4,5%	4,2%	4,3%	4,3%	3,0%	1,7%	0,8%	0,2%

Tabelle 2: Radiologien

Männer

Untersuchungstypen	0-14	15-29	15-34	15-39	über 39	gesamt
1, 2 Schädel	73	140	221	278	164	515
3 Zähne	0	10	22	22	12	34
4 HWS	7	53	90	115	128	250
5 Restl. Wirbels.	24	191	289	348	288	660
6 Halsorgane	0	17	23	31	20	51
7 Extremitäten	156	237	319	389	295	840
8 Schulter-/Hüftggl.	15	33	52	72	78	165
9 Thorax	83	258	380	508	630	1221
10 Knöch. Thorax	2	15	33	45	69	116
11 Ösophagus	0	2	5	7	10	17
12 Magen-Darm	30	1195	1860	2425	1855	4310
13 Cholecystogr.	0	17	54	99	194	293
14 Abdomenübersicht	0	0	1	1	1	2
15, 16 Becken	8	2	2	3	21	32
17 Urographie i.v.	3	18	75	89	99	177
18 Urographie Retr.	0	0	0	0	5	5
20 Dickdarm-Einlauf	0	5	35	50	165	215
23 Schichtaufnahmen						
24 von Organen u. Skelett	0	8	16	16	94	110

Urologen

Urographie i.v.	6	235	440	597	980	1583
Urographie Retr.	0	8	13	21	18	52

Frauen

Untersuchungstypen	0-14	15-29	15-34	über 34	gesamt
1, 2 Schädel	62	104	140	251	453
3 Zähne	0	0	10	37	47
4 HWS	2	26	51	261	314
5 Restl. Wirbels.	8	108	163	519	690
6 Halsorgane	0	35	44	102	146
7 Extremitäten	59	104	155	445	659
8 Schulter-/Hüftggl.	14	9	19	121	154
9 Thorax	62	156	260	782	1104
10 Knöch. Thorax	0	12	14	50	64
11 Ösophagus	0	6	7	13	20
12 Magen-Darm	15	610	970	2500	3485
13 Cholecystogr.	0	96	151	511	662
14 Abdomenübersicht	0	1	1	2	4
15, 16 Becken	16	2	2	46	64
17 Urographie i.v.	3	27	49	159	211
18 Urographie Retr.	0	0	0	14	14
20 Dickdarm-Einlauf	0	10	60	300	360
23 Schichtaufnahmen					
24 von Organen u. Skelett	0	8	8	71	79

Urographie i.v.	12	274	428	906	1346
Urographie Retr.	0	13	27	46	74

Tabelle 3: Radiologen

Tabelle 3: Radiologen											
Untersuchungstypen	relative Werte					Frauen					
	Männer										
	0-14	15-29	15-34	15-39	über 39	gesamt	0-14	15-29	15-34	über 34	gesamt
1, 2 Schädel	14,17	27,18	42,91	54,00	31,83	100,00	13,69	22,96	30,91	55,41	100,00
3 Zähne	-	29,41	64,71	64,80	35,20	"	-	-	21,28	78,72	"
4 HWS	2,80	21,20	36,00	46,00	51,20	"	0,64	8,29	16,24	83,12	"
5 Reatl. Wirbels.	3,64	28,94	43,79	52,80	43,56	"	1,16	15,65	23,62	75,22	"
6 Halsorgane	-	33,33	45,10	60,50	39,50	"	-	24,00	30,00	70,00	"
7 Extremitäten	18,57	28,21	37,98	46,00	35,43	"	9,00	16,40	23,50	67,50	"
8 Schulter/Hüftggl.	9,09	20,00	31,52	43,50	47,41	"	9,09	5,84	12,34	78,57	"
9 Thorax	6,80	21,13	31,12	47,40	45,80	"	5,62	14,13	23,55	70,83	"
10 Knöch. Thorax	1,72	12,93	28,45	38,80	59,48	"	-	18,75	21,88	78,12	"
11 Ösophagus	-	11,76	29,41	41,00	59,00	"	-	30,00	35,00	65,00	"
12 Magen-Darm	0,70	27,73	43,16	56,00	43,30	"	0,43	17,50	27,83	71,74	"
13 Cholecystogr.	-	5,80	18,43	33,60	66,40	"	-	14,50	22,81	77,19	"
14 Abdomenübers.	-	-	50,00	50,00	50,00	"	-	25,00	25,00	50,00	"
15, 16 Becken	25,00	6,25	6,25	9,35	65,65	"	25,00	3,13	3,13	71,88	"
17 Urographie i.v.	1,69	10,17	42,37	50,00	48,31	"	1,42	12,80	23,22	75,36	"
18 Urographie Retr.	-	-	-	-	100,00	"	-	-	-	100,00	"
19 Dickderm- "in" auf	-	2,33	16,28	23,20	76,80	"	-	2,78	16,67	83,33	"
20, 24 Schichtauf. Organ u. Skelett	-	7,27	14,55	14,55	85,45	"	-	10,13	10,13	89,87	"
Urologen											
Urographie i.v.	0,38	15,40	27,60	37,50	62,12	"	0,89	20,00	31,70	67,00	"

Röntgeneinzelleistungen

Tabelle 4

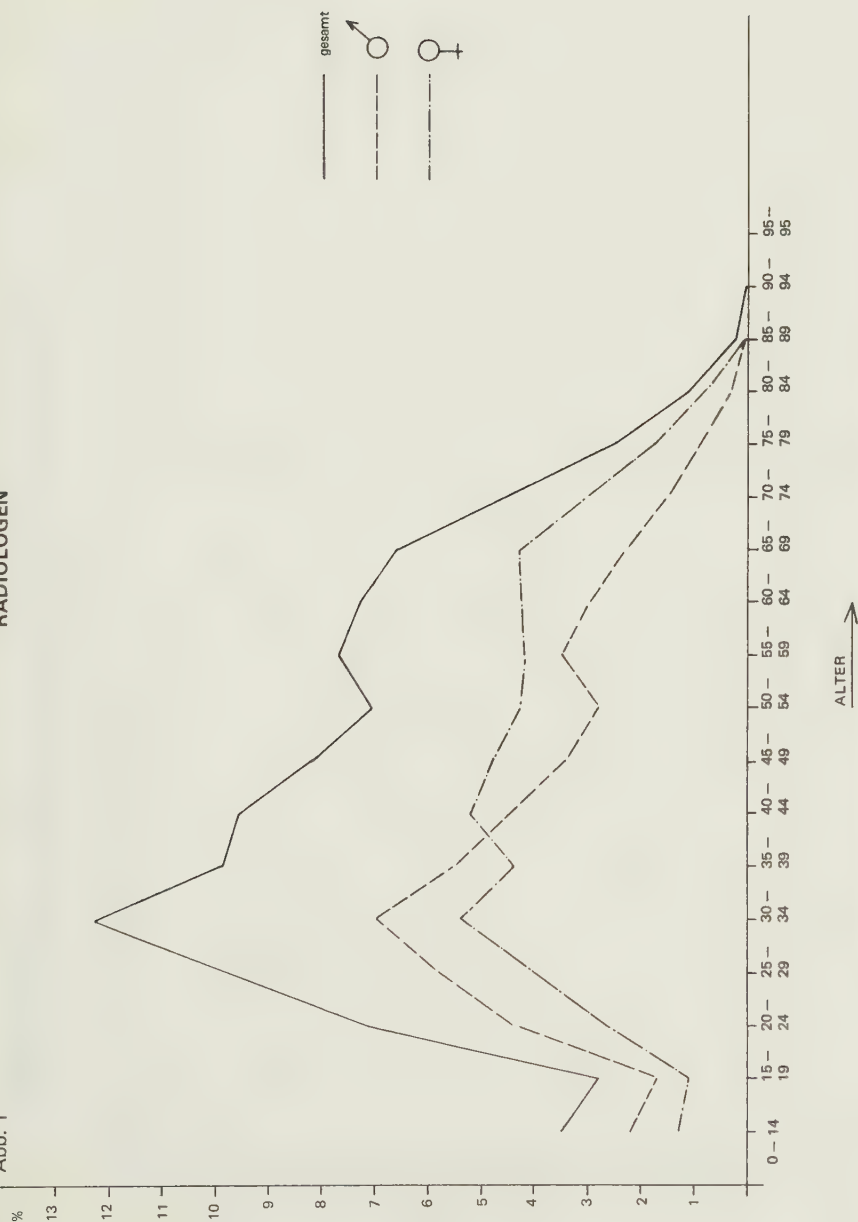
Radiologen	4. Quartal 1970	Vergleich 2. Quartal 1970	Vergleich Untersuch. 2. Quartal 1970
1 Schädel ganz			
2 " Teil	5,20	5,65	10,81
3 Zähne	0,44	1,30	0,47
4 Halswirbelsäule	3,05	3,81	5,75
5 Restl. Wirbelsäule	7,03	7,05	10,93
6 Halsorgane	1,03	1,90	2,79
7 Extremitäten	8,05	8,29	12,69
8 Schulter u. Hüftgelenk	1,72	1,82	3,24
9 Thorax	12,50	10,20	17,38
10 Knöcherner Thorax	0,97	1,05	1,47
11 Ösophagus	0,20	0,62	0,54
12 Magen-Darm	42,10	38,00	16,70
13 Cholecystographie	5,15	6,95	5,15
14 Abdomen Übersicht	0,03	0,06	0,17
15 Becken Kind			
16 Becken Erwachsener	0,52	0,64	1,98
17 Urographie i.v.	2,10	2,74	2,59
18 Urographie retrograd	0,10	0,11	0,09
19 Cystographie	-	0,01	0,01
20 Dickdarm KE	3,10	4,29	2,20
21 Hysterosalpingographie	-	-	-
22 Schichtaufnahme Organ			
23 " Skelett	1,02	1,74	0,77
24 Angiographie Organ	-	0,27	0,14
25 " Extremitäten	-	0,36	0,12
26 Mammographie	5,42	3,16	4,01
	18545 = 100%	213581 = 100%	100,00

Tabelle 5: Urologen

Alter	Urographie i.v.absolut			relativ			Urogr. ret.	
	Männer	Frauen	gesamt	Männer	Frauen	gesamt	Männer	Fra
0-15	11	12	23	0,37	0,41	0,79	-	-
16-20	41	43	85	1,40	1,46	2,80	-	3
21-25	88	137	225	3,00	4,65	7,65	3	4
26-30	141	124	265	4,70	4,20	9,00	5	12
31-35	195	148	353	6,30	5,00	12,00	10	8
36-40	166	112	278	5,65	3,80	9,45	6	3
41-45	156	134	290	5,30	4,55	9,85	6	3
46-50	121	155	278	4,20	5,25	9,45	6	9
51-55	118	107	225	4,00	3,65	7,65	4	10
56-60	112	138	250	3,80	4,70	8,50	3	5
61-65	175	98	273	5,95	3,34	9,30	3	4
66-70	110	67	177	3,75	2,27	6,00	3	5
71-75	71	70	141	2,42	2,38	4,80	3	8
76-80	56	21	77	1,90	0,71	2,60	-	-
81-85	22	-	22	0,75	-	0,75	-	-
	2949	=	100%			100 %	52	74

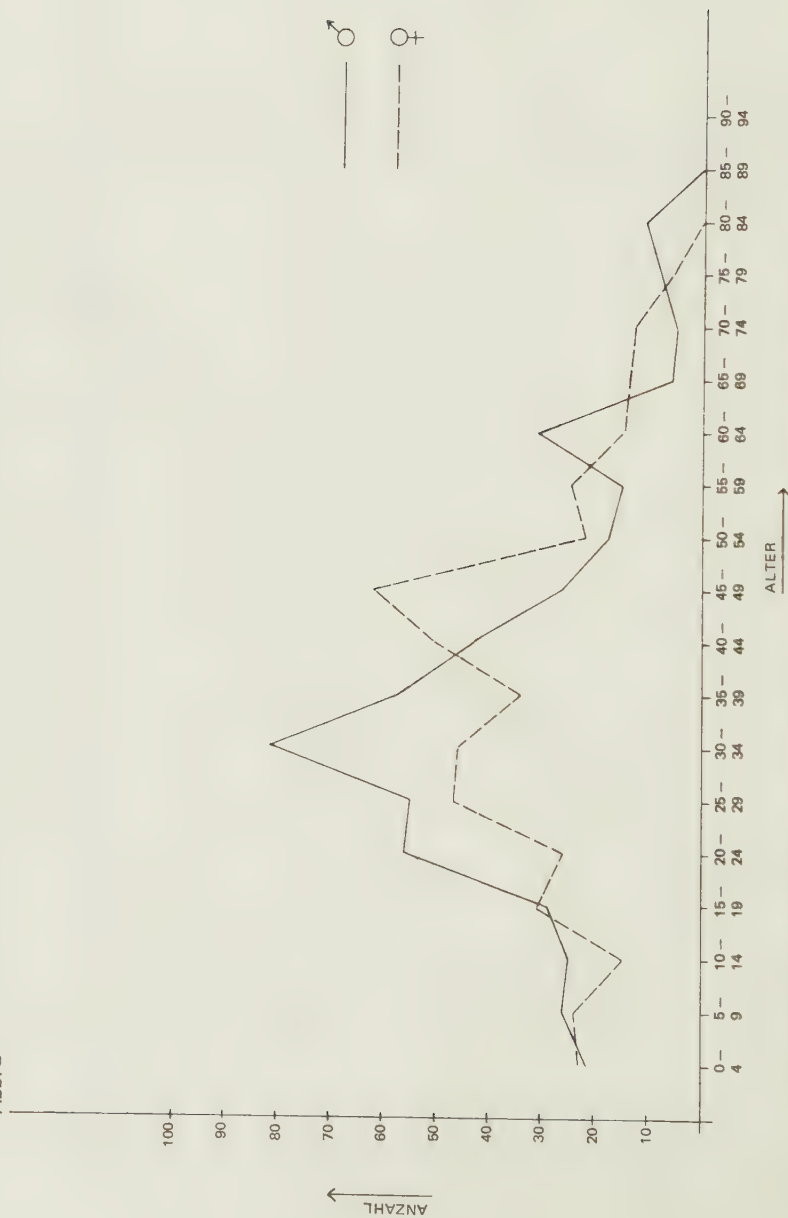
Abb. 1

RADIOLOGEN



Verteilung der gesamten Röntgenaufnahmen nach Alter und Geschlecht.

Abb. 2



Schädel und Teilaufnahme des Schädels, Nebenhöhlen, Unterkiefer, Panoramaaufnahme der Zähne eines Kieters.

Abb. 3

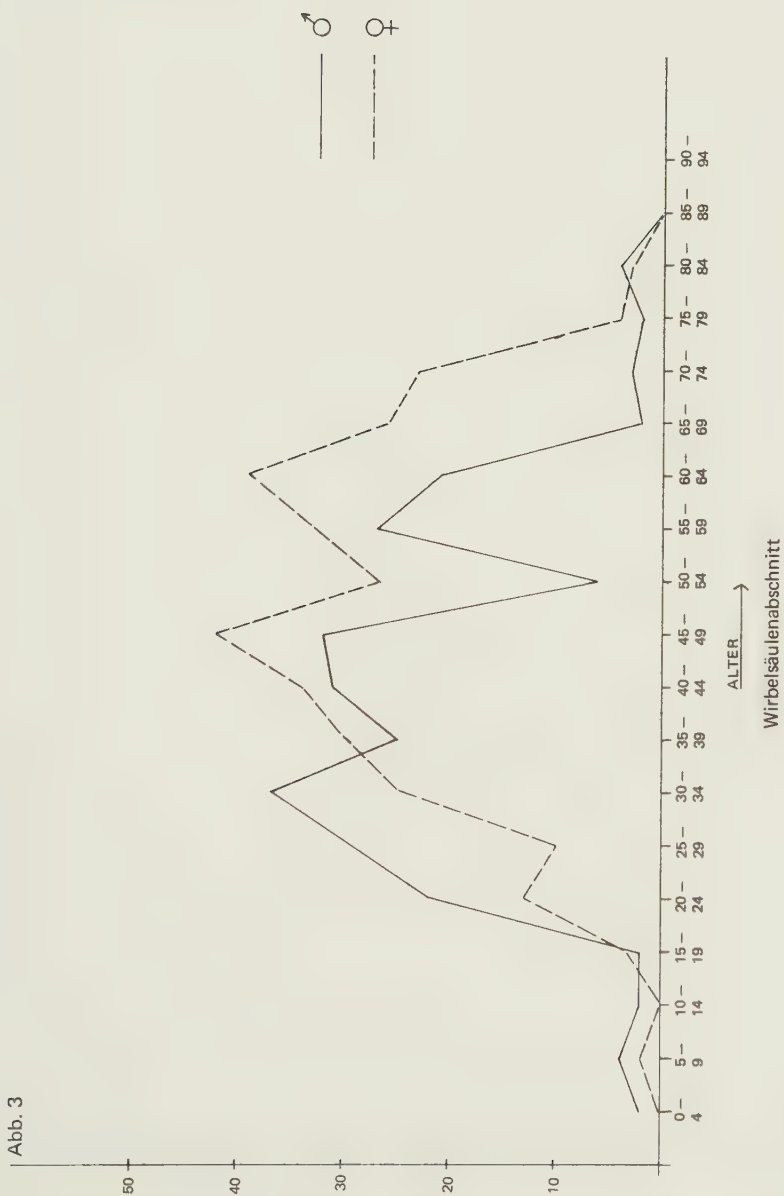
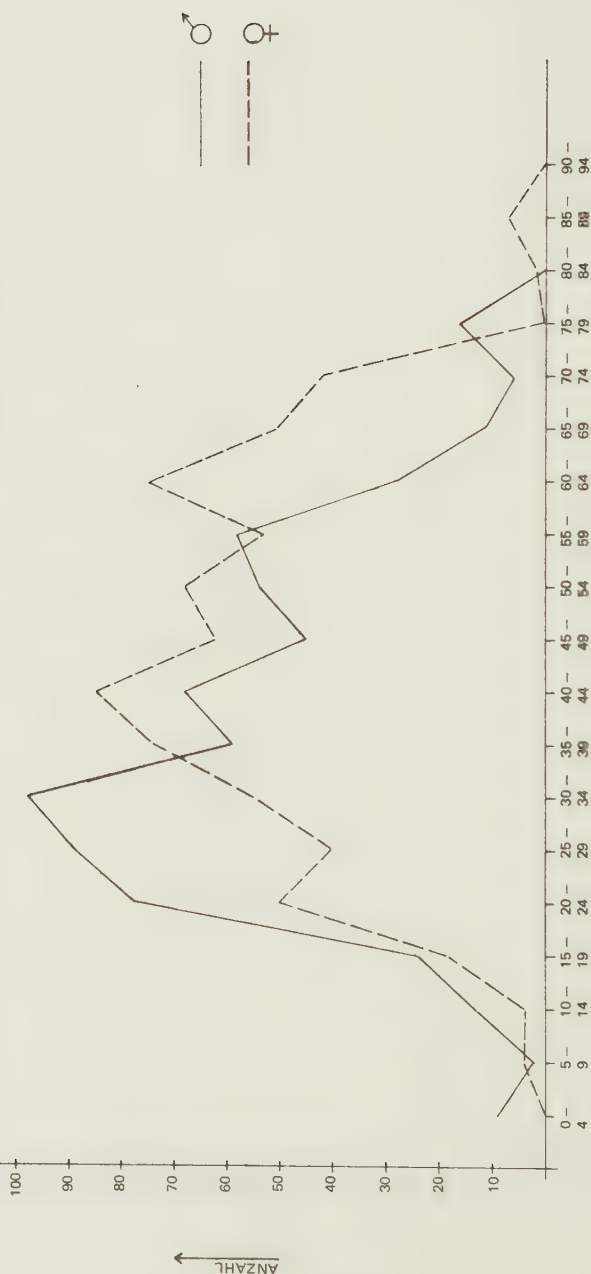


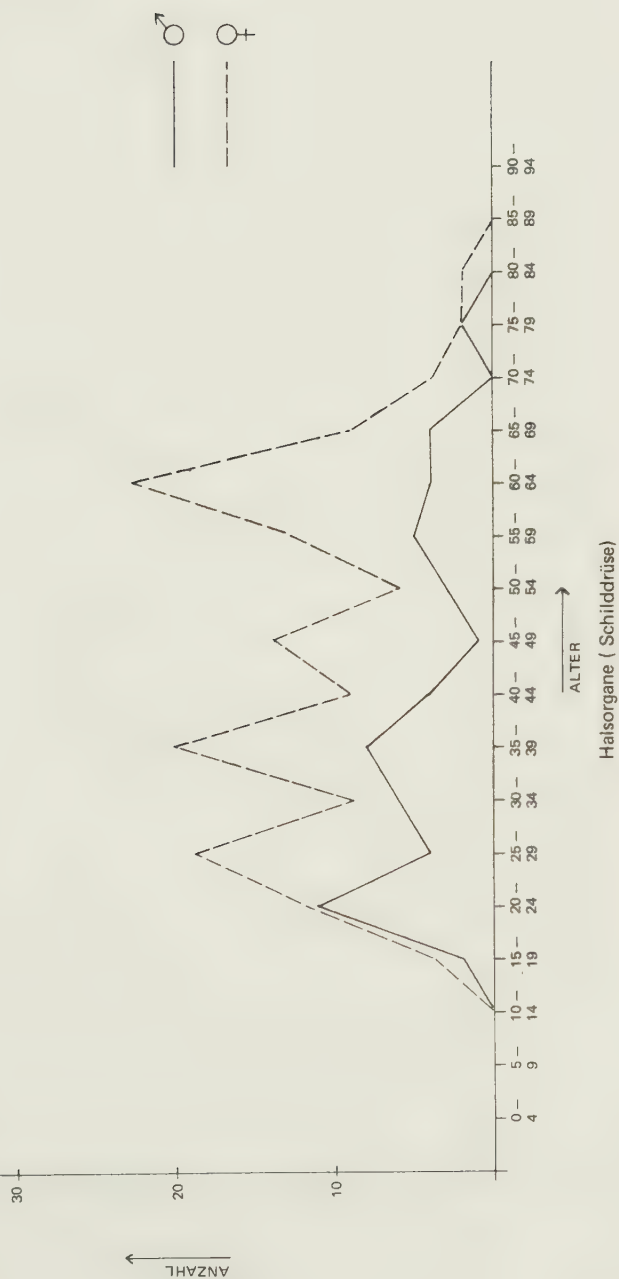
Abb. 4



ALTER →

WIRBELSÄULENABSCHNITT

Abb. 5



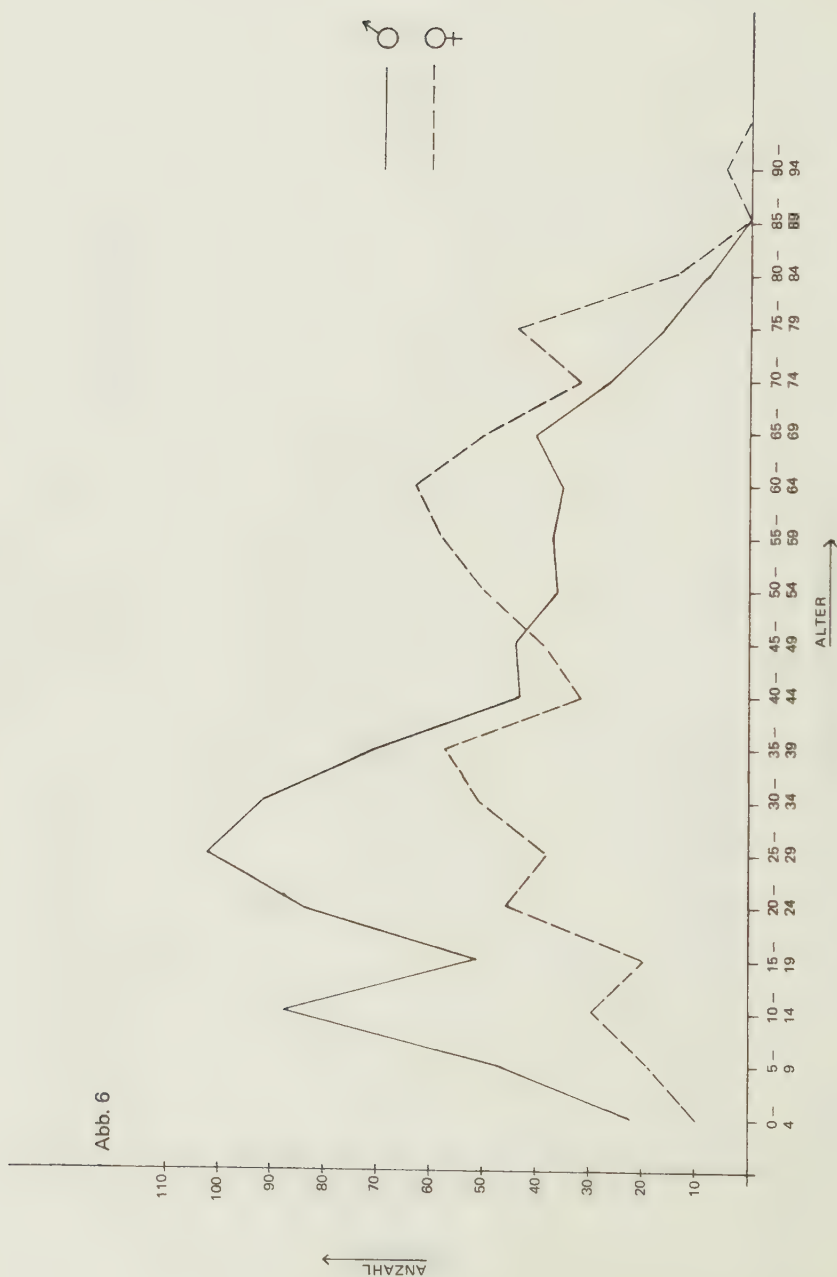
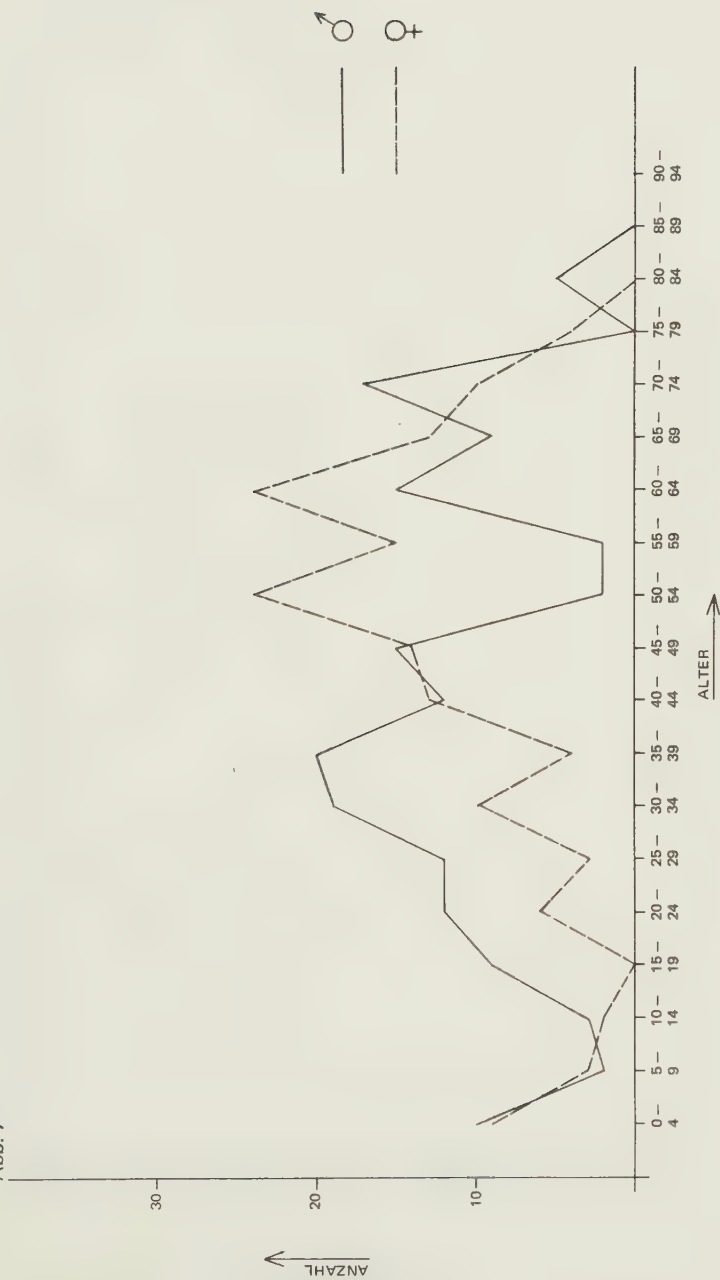
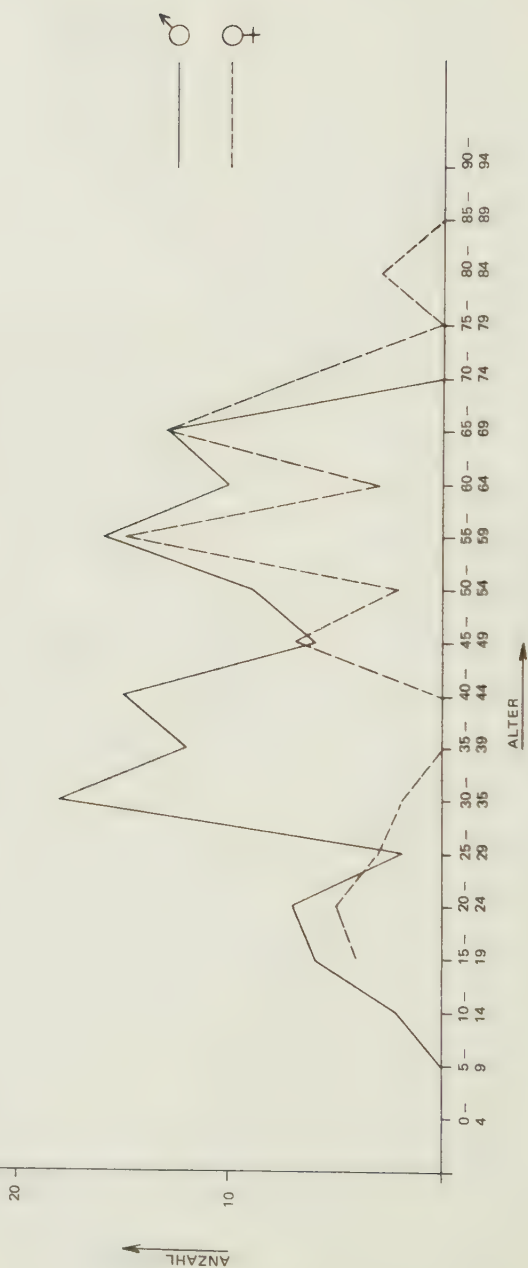


Abb. 7



Schultergelenk, Schlüsselbein, Becken-Teilaufnahme, Kreuzbein und Hüftgelenk.

Abb. 8



Knöchener Thorax (Sternum, Costae, Scapula)

Abb. 9

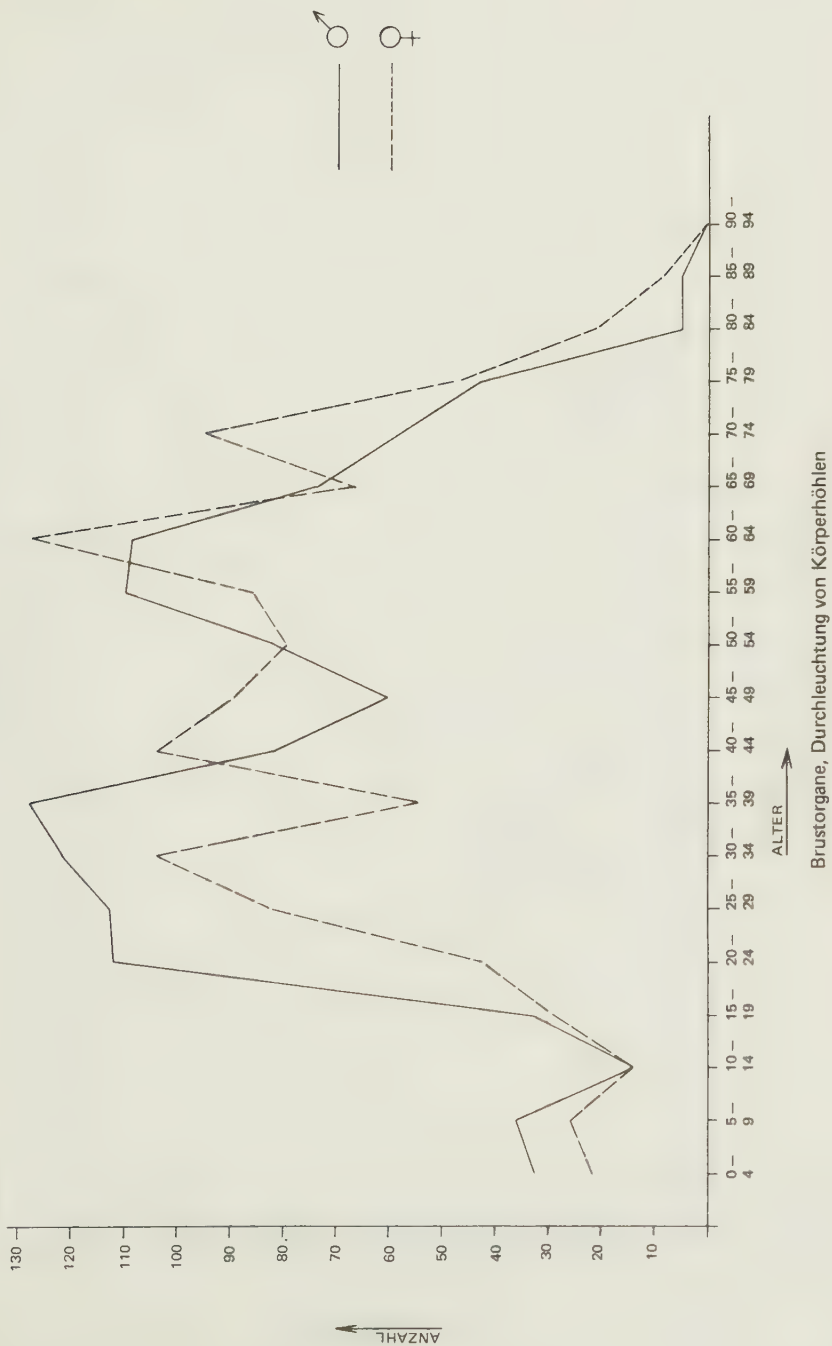


Abb. 10

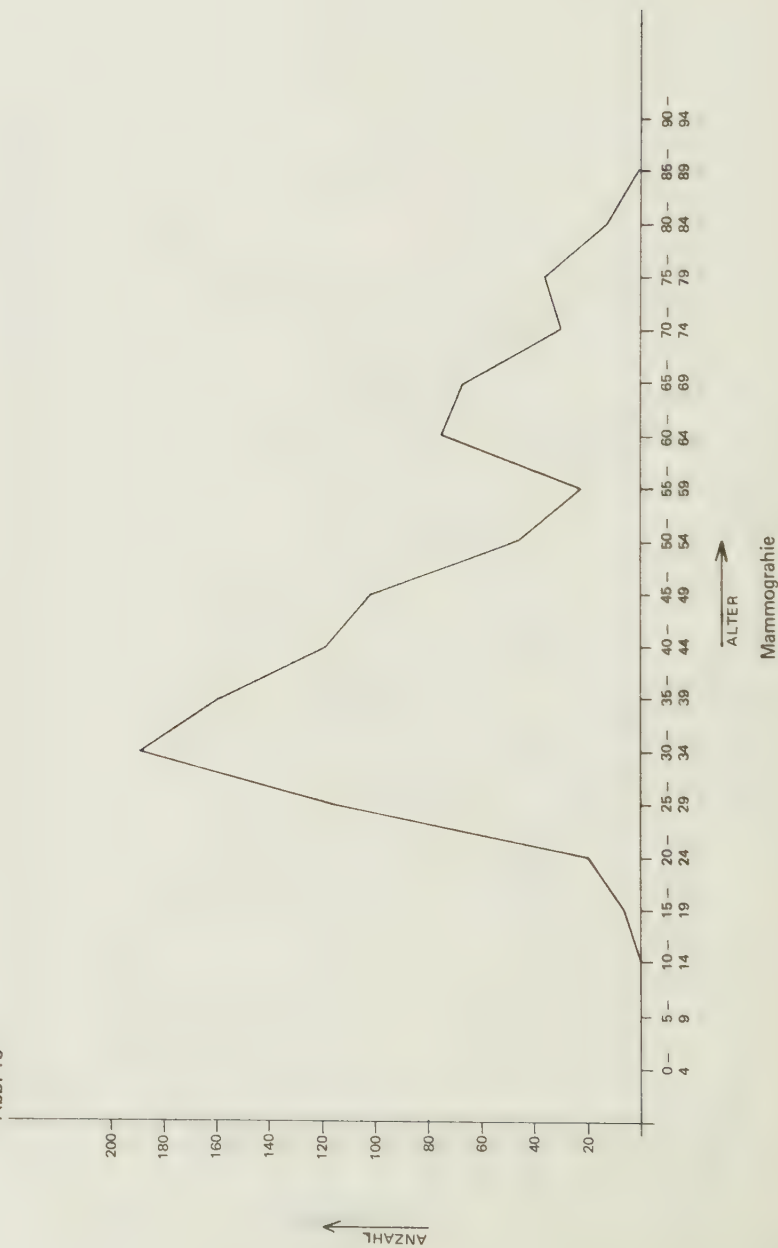
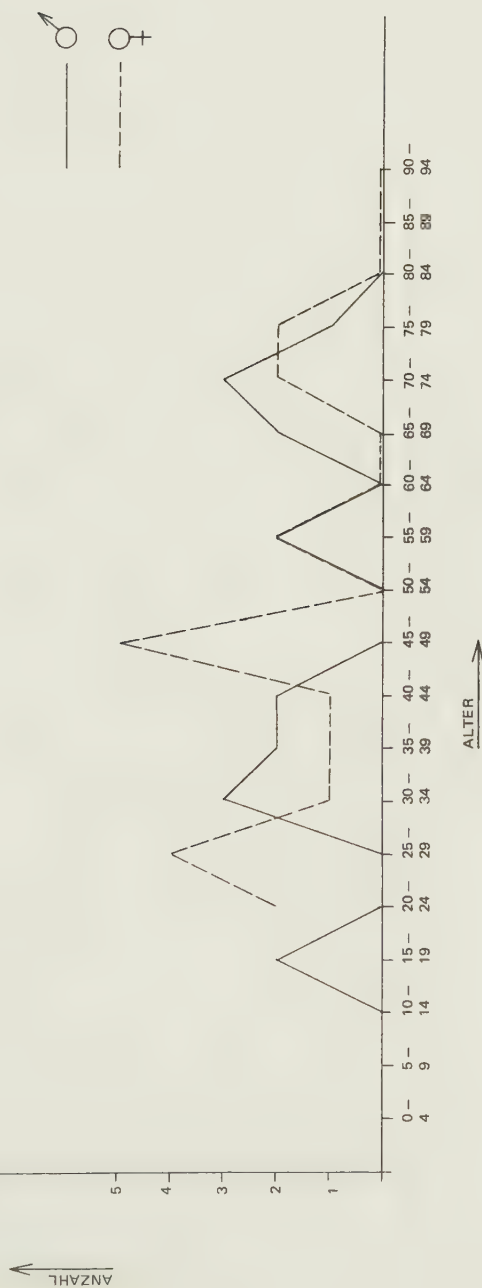
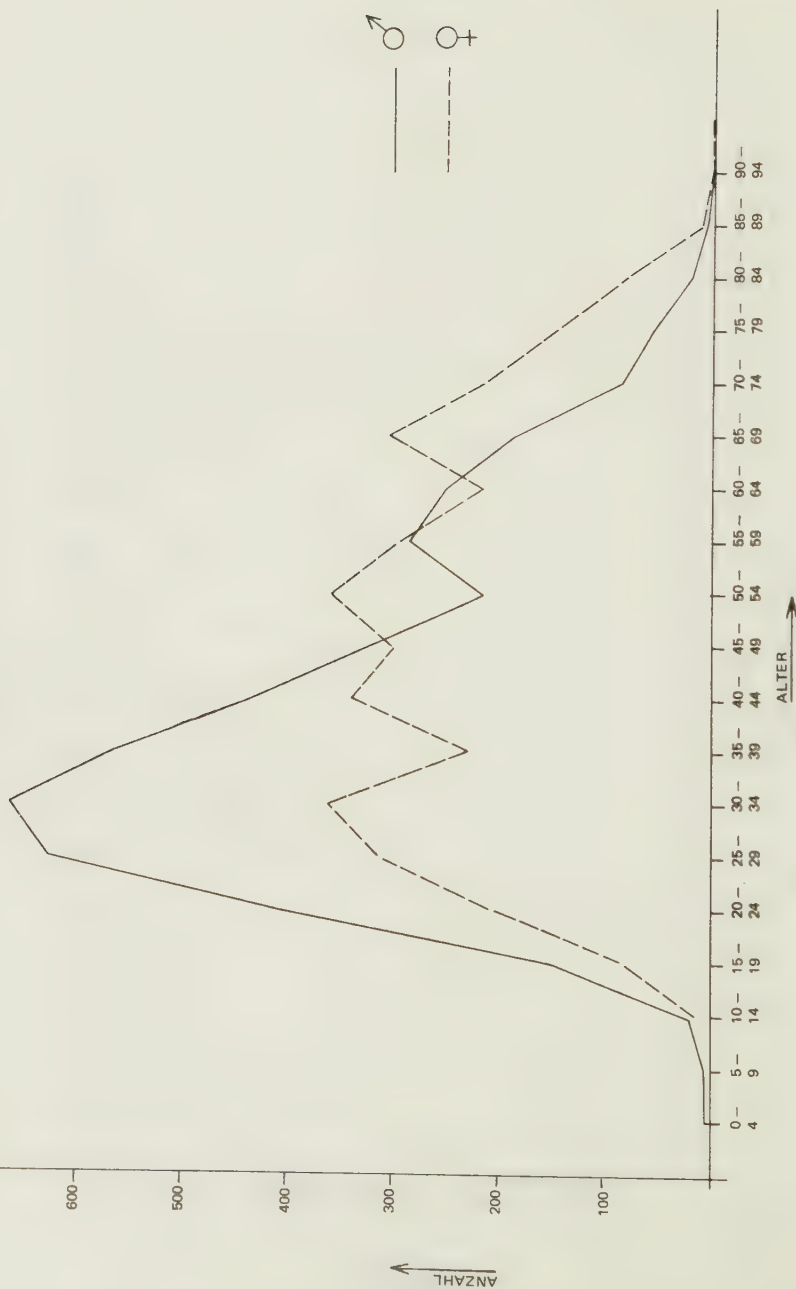


Abb. 11



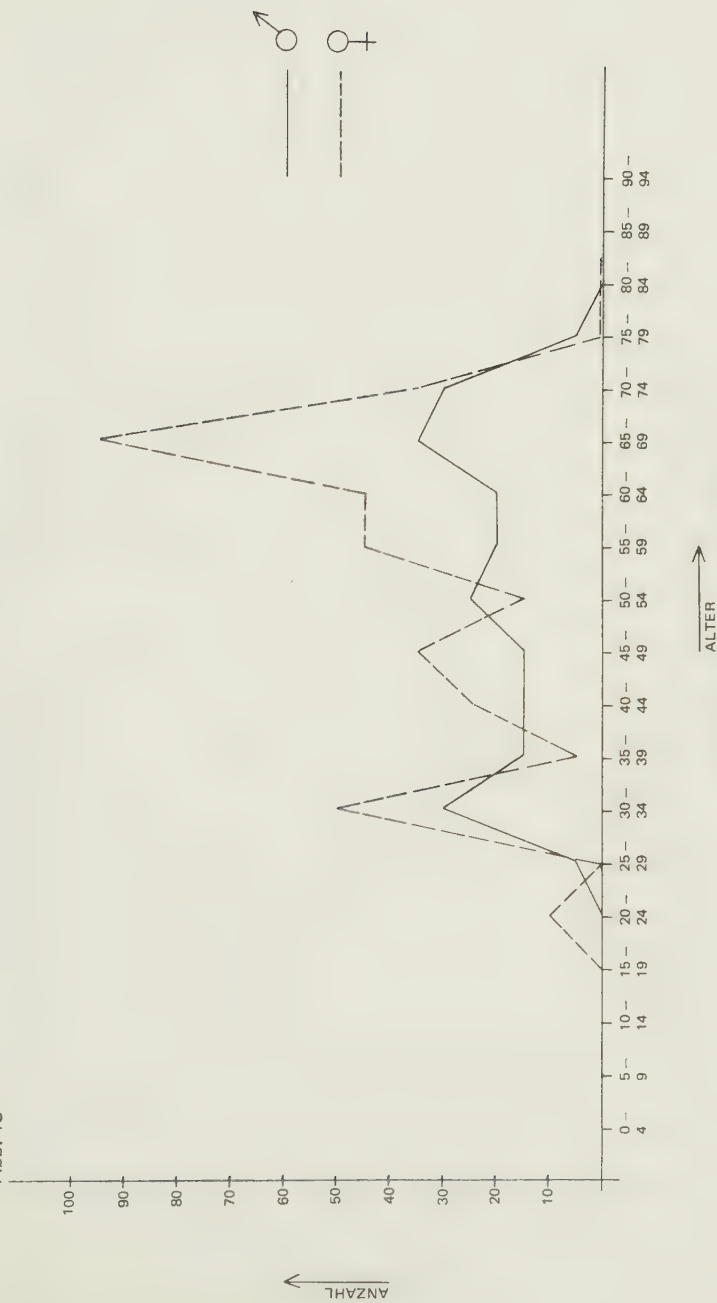
Speiseröhren - Kontrastuntersuchung.

Abb. 12



Magen — Zwölffingerdarm — Dünndarm — Kontrastuntersuchung.

Abb. 13



Dickdarm mit Kontrastuntersuchung.

Abb. 14

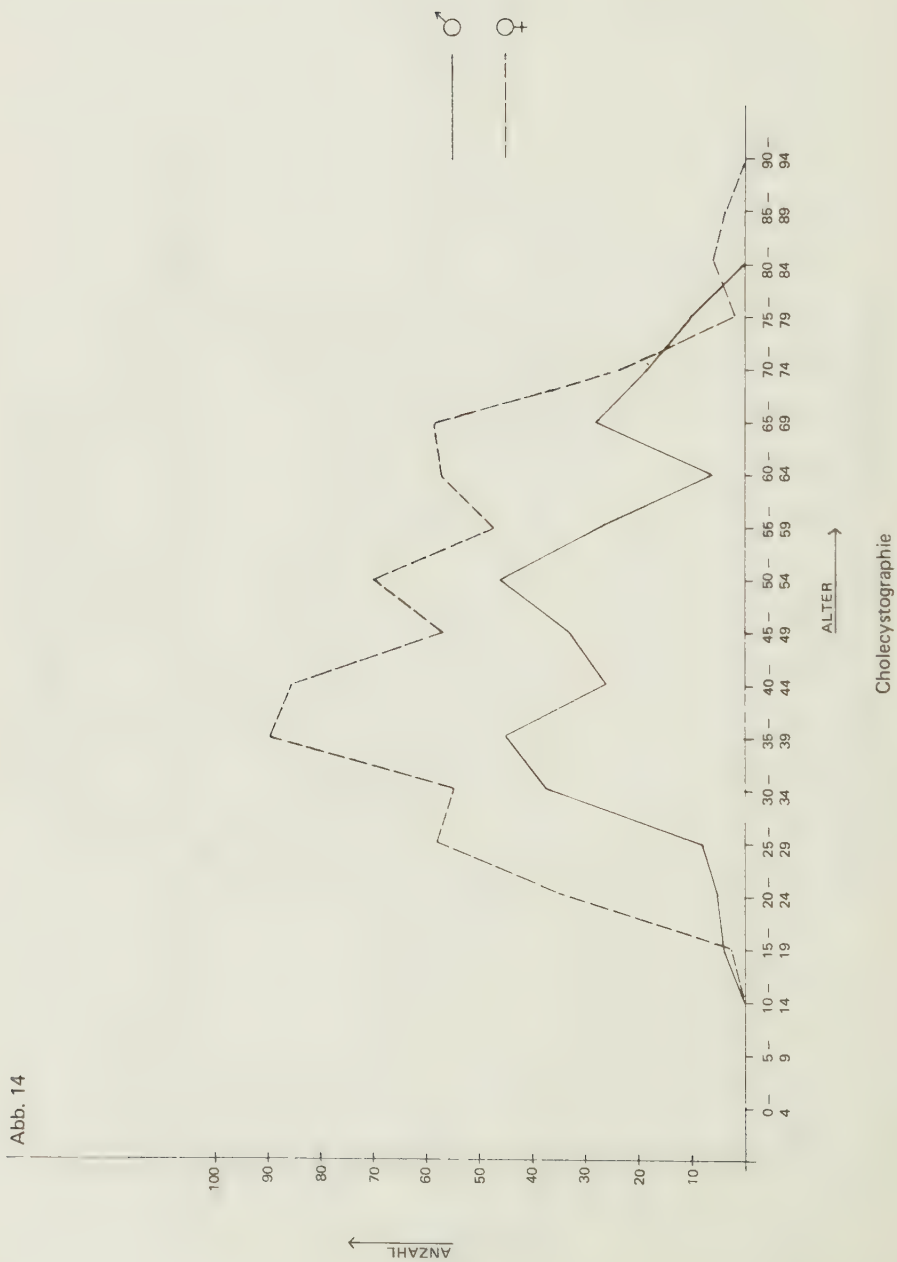


Abb. 15



♂ —
♀ - -

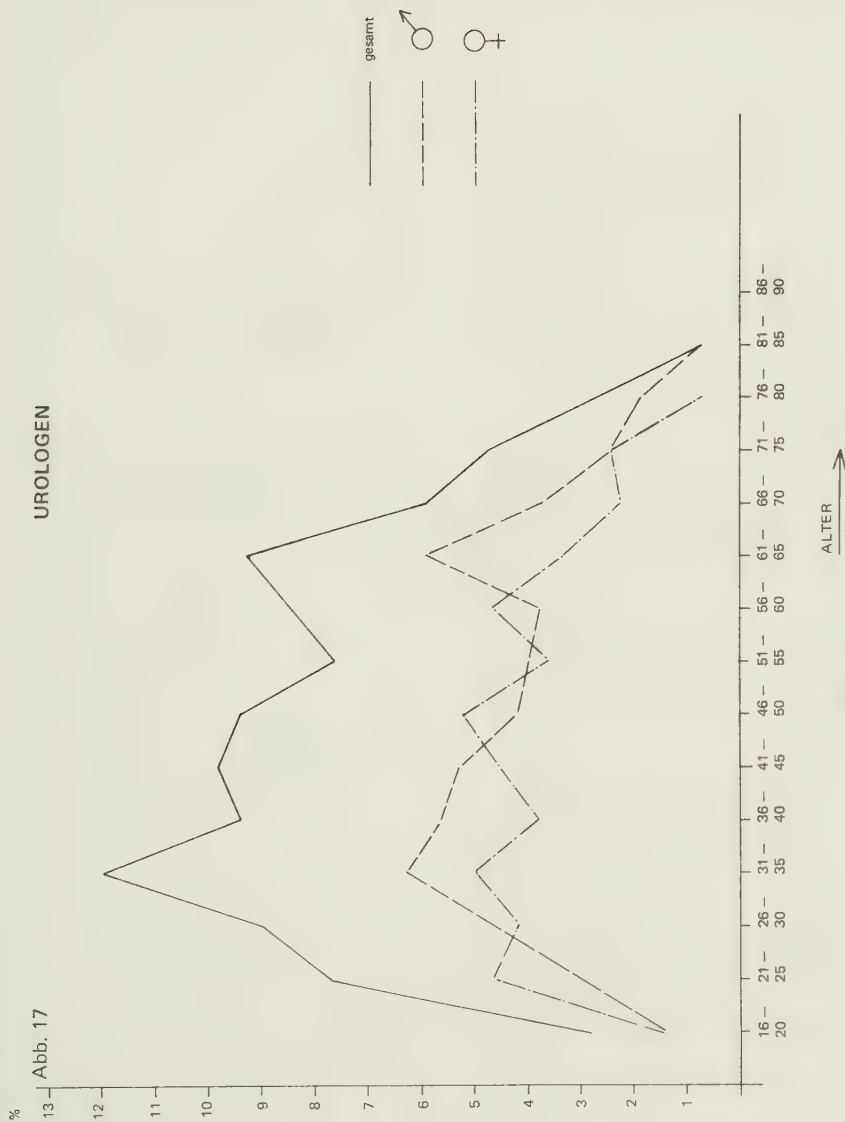
Abb. 16



Übersichtsaufnahme des Harntraktes

UROLOGEN

Abb. 17

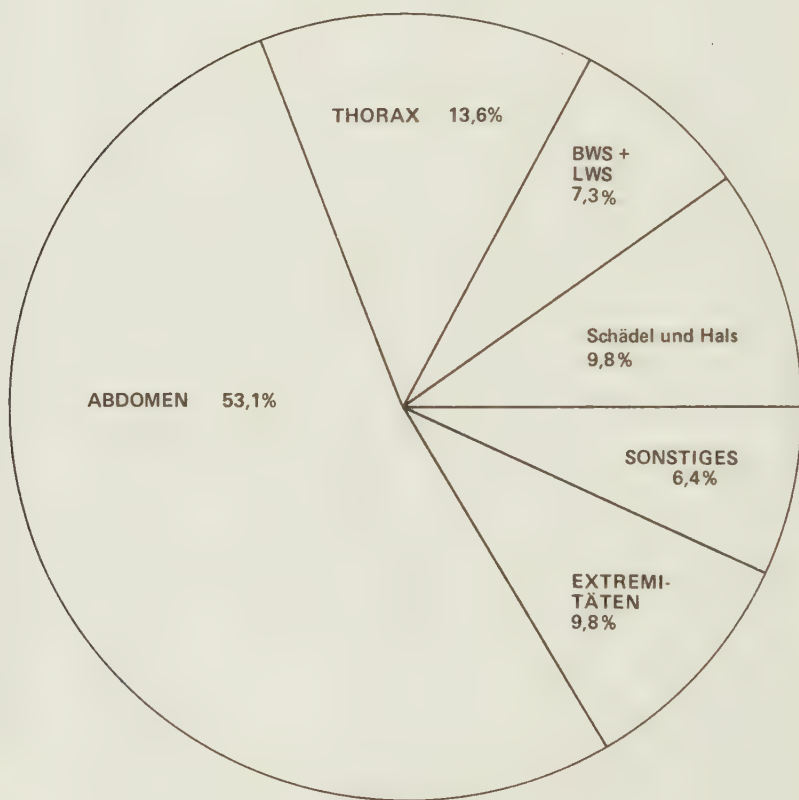


Altersverteilung der Patienten, die im Jahr 1970 in der freien Praxis der Urologen einer i.v. Urographie unterzogen wurden.

Abb. 18

**PROZENTUALE VERTEILUNG RADIOLOGISCHER
LEISTUNGEN AUF KÖRPERREGIONEN**

(Radiologen der freien Praxis)



G Literaturverzeichnis

- (1) Diethelm, L. u. Mitarb.: Handbuch der medizinischen Radiologie,
Bd. I/1: Physikalische Grundlagen und Technik
Berlin, Heidelberg,
New York 1968
- (2) Friedmann, G.D.,
W.B. Kannel, T.R. Da-
cober: The epidemiology of gall-
bladder disease; obser-
vations in the FRAMINGHAM
Study
J.chron.Dis. 19(1966) 273
- (3) Holthusen, H., H.-K.
Leetz u. W. Leppin: Die genetische Belastung
der Bevölkerung einer
Großstadt (Hamburg) durch
medizinische Strahlen-
anwendung
München 1961
- (4) Kern, G.: Gynäkologie- Ein kurz-
gefaßtes Lehrbuch
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart
- (5) Koch, W.: Die Doktorarbeit
Anleitung zur Anfertigung
von Doktor-Dissertationen
und wissenschaftlichen
Arbeiten
- (6) König, G.: Statistische Ermittlungen zur
Strahlenbelastung der deutschen
Bevölkerung aus der me-
dizinischen Anwendung von
Röntgenstrahlen und radioaktiven
Stoffen
Ärztl. Mitt. 47(1961) 2671-2682

- (7) Osborn: Variations in the Radiation Dos Received by the Patient in Diagnostic Radiology
Brit.J.Radiol.36(1963)230-234
- (8) Prechtel, K.: Mastopathie und altersabhängige Brustdrüsenveränderungen und ihre Beziehungen zum Carcinom
Habil.Arb. Med.Fakult.Univ. München(1971)
- (9) U.S. Public Health Service: Preliminary estimates from the U.S. Public Health Service, 1970, X-Ray exposure study.
Charts for an oral presentation at the session sponsored by the American College of Radiology at the Roentgen Society Meeting, Boston, Massachusetts, Sept.29, 1971
- (10) U.S. Public Health Service: Preliminary dose estimates from the U.S. Public Health Service, 1970, X-ray exposure study
Charts for an oral presentation at the 49 Annual Meeting of the American College of Radiology Miami Beach, Florida, April 6, 1972
- (11) Schettler, G.: Innere Medizin - Ein kurzgefaßtes Lehrbuch, Band 1
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart
- (12) Schettler, G.: Innere Medizin - Ein kurzgefaßtes Lehrbuch. Band 2
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart
- (13) Seelentag, W.: Zur Frage der genetischen Belastung der Bevölkerung durch Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin - 1. Teil
Strahlentherapie 104 (1957), Heft 2, 182-196
- (14) Seelentag, W. u. Mitarb.: Zur Frage der genetischen Belastung der Bevölkerung durch Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin - 2. Teil: Messungen über die bei röntgendiagnostischen Untersuchungen an die Gonaden gelangenden Dosen
Strahlentherapie 105(1958) 169-195

- (15) Seelentag, W.,
K. Faltenbacher:
Zur Frage der genetischen Belastung der Bevölkerung durch Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin - 3. Teil: Die Strahlenbelastung durch Röntgendiagnostik in großen gemeindlichen Krankenhäusern sowie in urologischen Kliniken
Strahlentherapie 107 (1958), 337-353
- (16) Seelentag, W. u.
Mitarb.:
Zur Frage der genetischen Belastung der Bevölkerung durch Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin - 4. Teil: Die Strahlenbelastung durch die Röntgendiagnostik in Kinderkliniken
Strahlentherapie 107 (1958), 537-553
- (17) Seelentag, W. u.
Mitarb.:
Zur Frage der genetischen Belastung der Bevölkerung durch Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin - 5. Teil: Werte und Schwankungsbreiten von Untersuchungsfrequenzen und gemessenen Dosen in zehn großen und kleinen Krankenhäusern und in der freien röntgenologischen Praxis
Strahlentherapie 111 (1960), 436-467
- (18) Seelentag, W.:
Die Bedeutung des Strahlenschutzes in der Röntgendiagnostik
Röntgen.u.Lab.Pr., Stuttgart, I (1958), 129-144

- (19) Seelentag, W.: Die Strahlenbelastung des Patienten in der Röntgendiagnostik, ihre Höhe, Variabilität und Bedeutung
Dtsch.med.Wschr. 86(1961), 2513-2523
- (20) Seelentag, W.: Die gegenwärtige Exposition der Bevölkerung durch die medizinische Strahlenanwendung und ihre Bedeutung
Strahlentherapie. Sbd. 52(1963), 326-333
- (21) Seelentag, W.: Strahlenschutz in Gesetzen, Vorschriften, Empfehlungen
Radiologe 4(1964), 349-355
- (22) Seelentag, W. u. H. Schmier: Die natürliche und künstliche Strahlenbelastung des Menschen
Radiologe 6(1966), 303-310
- (23) Siegenthaler, W.: Klinische Pathophysiologie
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart
- (24) Bundesministerium für Jugend, Familie u. Gesundheit:
Statistische Berichte über das Gesundheitswesen der Bundesrepublik Deutschland 1966-1969, Band 11
Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart und Mainz
- (25) Stieve, F.-E.: Aktuelle Strahlenschutzprobleme in der Röntgendiagnostik
GSF-Bericht, K 57, Okt. 1969

- (26) Stieve, F.-E.: Probleme des Strahlenschutzes
in der urologischen Röntgen-
diagnostik
Urologe 10(1970)
- (27) Weizel, W.: Einführung in die Physik
Bibliographisches Institut,
Leipzig
- (28) UNO-Statistik: Population doses from medical
Irradiation Scientific Committee
on the Effects of Atomic Ra-
diation
A/AC 82/R 252/Add.1 (1970)
- (29) UNSCEAR-Report 1972
- (30) U.S. Department of Health, Education and
Welfare, Public Health
Service: Population Exposure to X-Rays
U.S. 1964
A Report on the Public Health
Service X-Ray Exposure Study
- (31) Zollinger, H.U.: Pathologische Anatomie -
Band 2: Spezielle Pathologie
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart
- (32) Gebührenordnung für Ärzte vom 18. März 1965
Deutscher Ärzte-Verlag

Mein Dank gilt

der Abteilung für Strahlenhygiene des Bundesgesundheitsamtes, insbesondere Herrn Professor Dr. STIEVE,

Dr. HINZ und Dr. KOSSEL für die Überlassung des Themas sowie für Rat und Kritik bei den Erhebungen und der endgültigen Fassung der Arbeit;

der Kassenärztlichen Vereinigung, Bezirksstelle München, insbesondere Herrn SCHMIDT, für die Überlassung der nötigen Unterlagen und die freundliche Beratung in allen Fragen;

Herrn Professor Dr. O. HUG vom Strahlenbiologischen Institut der Universität München danke ich für die Übernahme des Korreferates.

L e b e n s l a u f

Am 13. November 1946 wurde ich als sechstes Kind von Michael SCHÖN, außerplanmäßiger Professor für Physik an der Technischen Universität München, und seiner Ehefrau Ingeborg SCHÖN, geb. REIBEL, zu Mosbach geboren.

1953 bis 1957 Grundschule, zunächst in Mosbach und von 1955 an in München.

1957 bis 1966 Humanistisches Gymnasium der Armen Schwestern v.u.l.Fr. am Anger in München.

1966 bis 1968 Physikstudium an der Ruprecht-Karl-Universität Heidelberg

1968 bis 1973 Medizinstudium in München

